平成26年11月20日発行（毎月1回20日発行第770号）ISSN0558－4809

一般社団法人　日本産業機械工業会

産業機械

Nov 2014
11

特集

「化学機械」「タンク」「優秀環境装置②」

No.
770

目的・規模に応じたガス圧縮システムの構築に 三國の専門スタッフがお応えします。

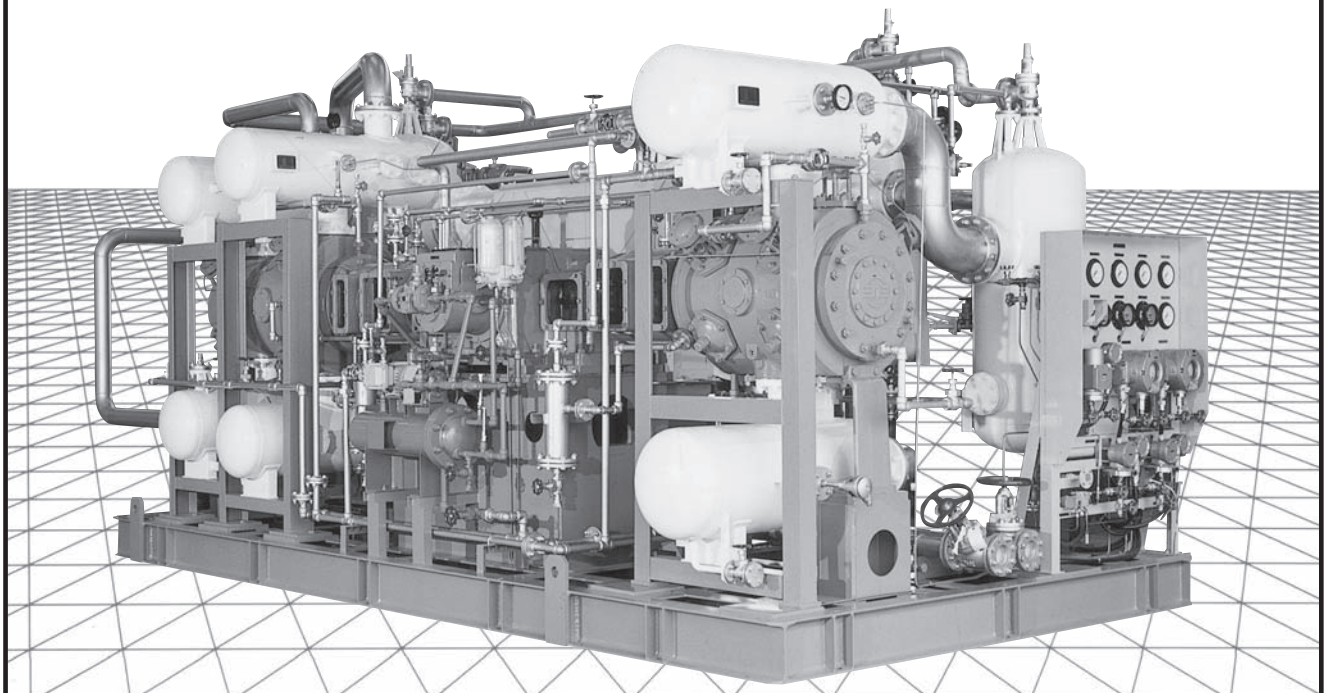
三國ガス圧縮機

ISO 9001認証取得
往復動式気体圧縮装置
山口工場・山口第三工場 (98QR・124)

JAB CM007　ISO 9001 98QR-124

■ 製造範囲
○ 無給油／給油圧縮機
軸 動 力　5.5kW～2000kW
吐出圧力　～24.5MPaG(250kgf/cm²G)

高圧ガス設備試験
●製造認定事業所
(山口工場)



対向バランス形 ガス圧縮装置

◇三國グループ◇ http://www.mikuni-group.co.jp/

技術開発部門
製造部門
三國重工業株式會社
本　社　〒532-0005 大阪市淀川区三国本町3丁目20-13 (阪急三国駅前)
TEL 06(6391)2121(代)　FAX 06(6396)7432
山口工場　〒747-1232 山口県防府市大字台道字国木峠7070
TEL 0835(32)2000(代)　FAX 0835(32)0603
山口第二工場　〒747-1111 山口県防府市富海1896
TEL 0835(34)0311(代)　FAX 0835(34)0813
山口第三工場　〒747-0833 山口県防府市大字浜方283-5
TEL 0835(27)1330(代)　FAX 0835(27)1331

販売部門
三国エンジニアリング株式会社
本　社　〒532-0005 大阪市淀川区三国本町3丁目20-13(阪急三国駅前)
TEL 06(6391)8611(代)　FAX 06(6391)2166
東京営業所　〒100-0005 東京都千代田区丸の内3丁目3-1(新東京ビル4階)
TEL 03(3212)1711(代)　FAX 03(3214)3295
九州営業所　〒802-0005 北九州市小倉北区堺町2丁目1-1(ライズ小倉ビル)
TEL 093(511)3923(代)　FAX 093(511)3928
山口営業所　〒747-1232 山口県防府市大字台道字国木峠7070
TEL 0835(32)2000(代)　FAX 0835(32)0603

サービス部門
三国工販株式会社
(三國製品のアフターサービス、修理、部品販売)
本　社　〒532-0005 大阪市淀川区三国本町3丁目20-13
TEL 06(6391)5125(代)　FAX 06(6391)5132
東京営業所　〒134-0088 東京都江戸川区西葛西3-3-1(第三ウツイビル102号)
TEL 03(3687)5031(代)　FAX 03(3687)5032

製造部門
中國三國重工株式会社
本　社　〒532-0005 大阪市淀川区三国本町3丁目20-13
TEL 06(6391)5125(代)　FAX 06(6391)5132
山口工場　〒747-1232 山口県防府市大字台道字国木峠7070
TEL 0835(32)2000(代)　FAX 0835(32)0603

INDUSTRIAL MACHINERY
産業機械
視線は未来へ。産業機械
No.770 Nov

Contents

特集：「化学機械」

巻頭座談会

**「化学機械業界の持続的な成長のために
取り組むべき課題と将来の展望について考える」** …… **04**

- 化学機械部会 部会長 吉川 孝
- 化学機械部会 副部会長 平尾 俊策
- 化学機械部会 技術委員会 委員長 平 耕司

コンテナハンドリングシステム（月島機械株式会社） …… **08**
尿素水式排ガス脱硝装置（フォレコ株式会社） …… **13**
ホソカワミクロンの医薬品製造技術（ホソカワミクロン株式会社） …… **17**

特集：「タンク」

巻頭座談会

**「日本のタンク業界が発展を続けるために
いま取り組むべき課題とは何か？」** …… **21**

- タンク部会 部会長 柳川 徹
- タンク部会 副部会長 村松 道浩
- タンク部会 政策分科会 分科会長 藤原 等
- タンク部会 技術分科会 分科会長 橋本 直也

鋼管ブレースを有する球形タンクの耐震補強について
（川崎重工業株式会社） …… **25**

特集：「優秀環境装置②」

【日本産業機械工業会会長賞】

高効率五角形型エアレーター（株式会社 ソルエース） …… **28**
コーヒーカスバイオマスボイラーシステム
（静岡県工業技術研究所、静岡油化工業株式会社） …… **32**
微細多孔アルミ製吸音装置（神鋼建材工業株式会社） …… **36**
ハイブリッド型圧入式スクリュープレス脱水機（株式会社 石垣） …… **40**
アセプティックリンサ回収装置
（飲料用無菌充填装置向け、洗浄排水リサイクル装置）（水ing株式会社） …… **44**

海外レポート―現地から旬の話題をお伝えする―

米国の産業機械市場の動向と見通しについて …… **49**
駐在員便り …… **51**

今月の新技術

新しい生型砂特性コントロールシステムの開発（新東工業株式会社） …… **55**

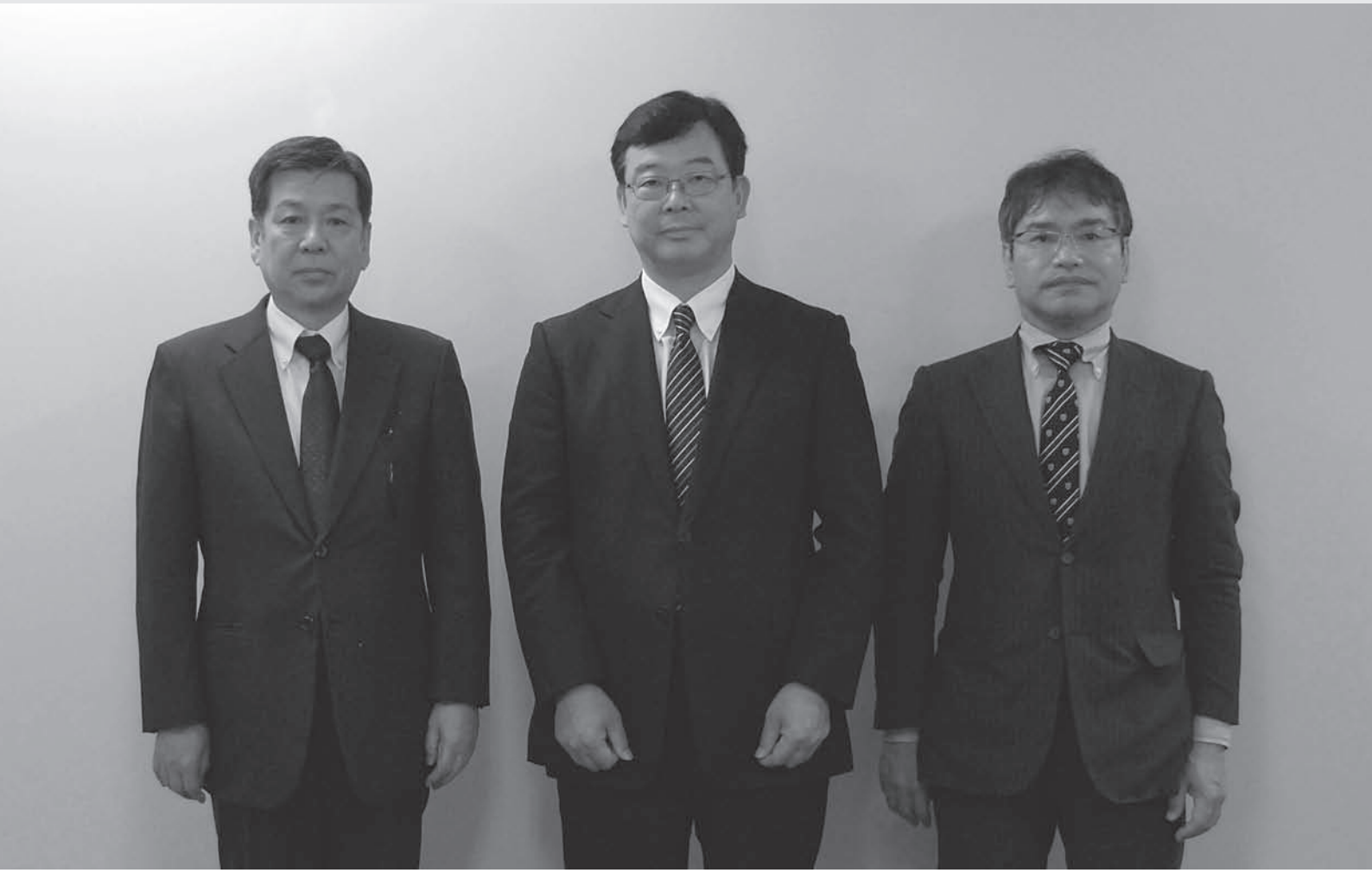
連載コラム1 …… **48**
産業・機械遺産を巡る旅
「紡績関連遺産」
（愛知県）

連載コラム2 …… **59**
ものづくりを支える技
卓越した技能者（現代の名工）
平成24年度　表彰
株式会社クボタ
渡部 栄治さん

イベント情報 …… **61**
行事報告＆予定 …… **62**
書籍・報告書情報 …… **73**
統計資料
産業機械受注状況 …… **75**
産業機械輸出契約状況 …… **78**
環境装置受注状況 …… **80**
化学機械・冷凍機械・タンク
需要部門別受注状況 …… **82**
産業機械機種別生産実績 …… **83**

企業の枠を超えて部会を代表する3人が語る

化学機械業界の持続的な成長のために取り組むべき課題と将来の展望について考える



最近、消費税増税や急激な円安が化学機械業界にもたらした影響や、将来の発展のために業界が取り組むべき課題について、吉川孝部会長（月島機械株式会社）、平尾俊策副部会長（株式会社 神鋼環境ソリューション）、技術委員会の平耕司委員長（木村化工機株式会社）の３人に語ってもらった。

それでは初めに、吉川部会長から最近の化学機械業界の概況に関しての解説をお願いします。

吉川「結論から申し上げてしまいますと、我々化学機械業界を取り巻く環境は、昨年度から大きくは変わっていないというのが正直なところです。例えば、昨年度から本年度にかけての経済に関する大きな動きであった消費税アップについても、それに伴う駆け込み需要やその後の投資意欲の衰退というものはあまり見られませんでした。また、原子力発電所の再稼働問題についても特に業界として影響を受けているという報告は見られません。ただし、円安については欧米のライバルメーカとの関係において我々にとって有利な条件になっており、いい流れであると判断しています。国内需要については、主として老朽設備の更新需要が一定の数字で望める一方で、新規の案件については依然として停滞気味というのが正直なところです。」

平尾副部会長は化学機械業界の概況をどのように捉えていますか？

平尾「昨今、政府の景気対策や円高の是正等の効果もあって、業界全体としては明るい傾向が見えている一方で過去にまで遡って見渡してみますと、大事件でもあっ

たリーマンショック以前の状態にまでは戻っていないというのが正直なところです。円安についてはメリットが出ている一方で、過去の円高の際に取り入れた調達ルート等もあることからどうしたものか…という一面があるのも事実です。為替は変動があって然るべきというのは十分に理解しているつもりですが、振れ幅が大きいとその対応も大変であり、もう少し安定状態を長く続けてほしいと切に願っています。」

平技術委員長はいかがでしょうか？

平「私どもの周辺状況に限ることを前提に申しますと、昨年度に比較して本年度は明らかに好調に転じています。問題は、果たしてそれが継続するのか？もしくは一過性の現象であるのか？という点で、現状ではそれを見極めるだけの材料は持ち合わせていません。円安に関しては、当社においては大きな影響は見られない一方で、主要な顧客である装置産業の場合、使用している原料及び燃料はほぼ輸入に頼っていることもあり、長期に渡って続くようであれば設備投資意欲等に相応の影響が出るのではないかと危惧しております。」

ところで昨今の話題ということで、景気対策としても期待されている2020年の東京オリンピック開催決定に関して何か動きはありますでしょうか？

吉川「私どもの業界はオリンピックには直接関連していないのですが、予想外の事例として、あらゆる工事コストが上昇しているという大きな問題が現れています。即ち、我々が扱っている化学機械の一部はプラントとして受注している関係上、受注から建設、更には稼働開始までにはある程度の時間を要します。その間に工事コストが上昇してしまうと、当初の計画から見直しが求められることにもなりかねません。見積価格の見直しで済めばいいのですが、最悪の想定としては高コストに加え最終的に人員の不足を解消できないということも考えられますので、そうした状況に陥らないためにも日頃から関連会社の皆様との良好な関係を構築していくことが重要であると考えています。」

次に海外市場に関してお話を伺いたいと思います。まずは昨今関係が複雑化している中国の状況はいかがでしょうか？

吉川「昨今の中国での状況としては、中国国内メーカの台頭が著しいものがあります。中国の場合、国内市場が我が国とは比較にならないレベルで巨大なこともあり、製造している製品量も膨大なものとなっているため、コスト競争力の面ではとても太刀打ちできません。ここのところ政治的な問題とそれに伴う経済への影響がクローズアップされることが多い中国関連ではありますが、私の個人的な印象としてはこのコスト競争力の問題の方がより大きいように思えます。この問題をクリアするためには、製品の性能や品質の面での競争力を訴求する以

吉川 孝 Takashi Yoshikawa

月島機械株式会社
取締役兼執行役員　産業事業本部長

グローバル市場で重要なのは
プラント建設のクオリティと
現地企業との関係

平尾 俊策 Shunsaku Hirao

株式会社 神鋼環境ソリューション
取締役常務執行役員　プロセス機器事業部長

廉価製品と高機能製品に世界の市場は二分化されていく

外に解決法は見つけられないのではないかと思います。」

平尾副部会長は中国の状況をどのように見ていますか？

平尾　「中国の経済成長率が鈍化しているという話も頻繁に耳にするものの、地域や個企業によりますが、中国国内の環境は明らかに進歩し、またそこで働く人々のマナーといったものも国際レベルに近づきつつあることを実感しています。そこから送り出されている製品は依然としてコスト競争力に秀でているのは部会長が先ほどお話しの通りであり、この分野での競争はもはや我々にとっては難しいと考えております。ただし、品質という点においてはこれも部会長のお話の繰り返しになるのですが、我が国に一日の長がありますので、そこはしっかり守っていかなければなりません。一方、世界には性能はある程度のレベルをクリアしていれば可とする廉価版市場というものが存在しますので、今後は日本も含めてそういった市場を中国製品が担っていくのではないかと考えます。即ち、廉価版と高性能品の２つの市場が明確に分かれ、我が国は後者の方でグローバルにそのポジションを確保しているのが将来的には有望な戦略になるのではないかと思います。」

平技術委員長はどのように感じていらっしゃいますか？

平　「かつて当社も中国に力を入れていたものの、昨今は主要な海外市場をインドネシアやマレーシアといった東南アジアの方へスイッチしつつあります。とはいえ中国市場を軽視しているというわけではなく、2001年から提携している中国国内の化学会社は非常に投資意欲が旺盛であることから、それに注力しているのが現状です。また、対中国のビジネスでは、発注主が日系企業であっても中国国内のプラントで使用する圧力容器には中国政府認証工場で製作する必要があります。当社の主要工場はいずれもその認証を有していることもあり、日本から当社の提携先以外の中国の顧客へ圧力容器を数多く供給しています。」

では中国国内企業は今後、日本にとって大きな脅威になってくるとお考えでしょうか？

平　「中国の同業他社の動きは注視する必要はありますが、我々としては今後もそれほど大きな脅威にはならないと考えています。先ほど平尾副部会長がお話された通り、今後の流れは廉価製品と高機能製品に二分化されるというのは間違いないところであり、我々は自社の持つ能力をフルに活かすという意味で後者に沿ってビジネスを展開していくべきであると考えるからです。」

吉川　「我々のビジネスの基本は、あくまで日系企業がどこに進出しプラントを建設するかということにあります。即ち、これまで中国市場が一定の存在意義を示していたのは、日系企業にとって中国が製造地としてメリットがあったためです。そこに変化が起きており、次第に

東南アジアにスイッチしている状況にあります。もちろん、中国の現地メーカと取引を行うという選択肢もありますが、現状ではまだリスクの方が大きいというのが正直なところではないでしょうか。」

化学機械業界にとって資源関連は非常に重要な条件になると思いますが、どのような展望を抱いていらっしゃるのでしょうか？

吉川「いずれも重要な問題ではあるのですが、実際のところ各社の対応はまちまちです。実際、早くから新しいエネルギーに着目し対応しているメーカであれば、世界的に見ても既に重要なポジションを担っていると言っていいでしょう。問題はそうした対応に遅れを取ってしまっているメーカであり、現時点をスタート地点と考えるのであればかなり高いハードルが控えているということは間違いありません。各社ともシェールガスや水素等、少なくともその話題が出た時点で、現状のプラントや機器においてそれらに対応することは可能なのか？難しいのであれば何が必要なのか？ということについて検討したのではないかと考えます。」

平技術委員長は、こうした新エネルギーについてはどのような展望をお持ちでしょうか？

平「我々化学機械メーカとしては、あくまでも顧客がどういったプロセス及び製造機械の組み合わせを適用するかが重要であり、それに沿って動くというのが大前提となります。例えば、シェールガスについてはそれを原料に大型のエチレン製造設備を立ち上げるといった話もありますし、その流れの先にファインケミカル分野がより高度化して飛躍していくことを期待しています。そうなれば、我々が得意とする高機能高付加価値の製品をお客様の望む仕様に沿って展開していくことが可能であり、それが化学機械メーカの躍進する大きなきっかけになるのではないかという思いを込めて、新たなニーズを掘り起こしていくこととたゆまぬ技術力向上が重要であると考えています。」

吉川「シェールガスの影響は何といってもアメリカ国内のエネルギーコストが大幅に下がったということが重要で、それに対応して化学メーカがアメリカを新たな製造拠点にするという動きも出ています。シェールガスそのものというよりは、そういった動きに対してしっかりと対応していくということが重要になると思います。」

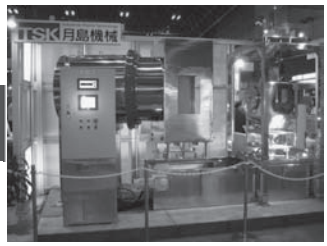
平 耕司 Kouji Taira

木村化工機株式会社
化工機事業部　西中国事業所長

昨今、主要な海外市場は
東南アジアへとシフトしている

最後に、吉川部会長から会員各社へ向けてメッセージをお願いします。

吉川「我が国の化学機械メーカにとって国内での市場拡大は厳しい状況です。そのため、今後は必然としてグローバル市場を見据えていくことになります。また、製品についても、ある程度のパッケージで販売することになってくるでしょう。そこで重要となるのはプラントの建設におけるクオリティであり、今後は現在よりも更に現地における協力企業の方々と良好な関係を築き、その技術力を共に高めていくといった意識が必要になると考えます。そうした方向性を見据えた上で、会員各社の皆様とより良い道を探っていきたいと思います。」



コンテナハンドリングシステム

月島機械株式会社
プラント計画部　プロセス第１グループ
参事　久保　弘明

月島機械株式会社
プラント計画部　プロセス第１グループ
主事　新田　博文

１．はじめに

「コンテナハンドリングシステム」とは、主に粉体の原料や製品の各工程（ハンドリング）で移動容器（コンテナ）を使用して製造する設備（システム）である。粉体処理設備では貯蔵、計量、混合、粉砕、充填が要素設備であり、これらの各設備間を搬送するコンベア、空送装置、シュート等の搬送設備が存在している。

従来、当社ではこの搬送設備にコンテナを使用するシステムをFA化設備や多品種少量生産設備の一部として採用してきた実績がある。本稿で紹介する「コンテナハンドリングシステム」は、各設備間の搬送において単にコンテナを使用するだけでなく、密閉性の高いコンテナを使用して、場合によっては各要素設備の一部にコンテナが同化するシステムとなっている。

近年、製品品質における意識が高まり、粉体プロセスにおいても異物混入防止、コンタミ防止等による安心、安全を求める設備の向上が盛んになっている。このニーズに応える設備として、当社の「コンテナハンドリングシステム」を挙げて紹介する。

２．設備概要

⑴　コンテナハンドリングシステムの概要

コンテナハンドリングシステムは、原料の貯蔵、計量、混合、充填のハンドリングをコンテナで行い、生産ロットをコンテナ単位で管理する。これは、従来の粉体プラントが垂直に設備を配置し上部から下部へ連続的に、あるいはバッチ連続に流れていくのに対し、コンテナハンドリングシステムは、各設備を水平的に配置し、この間をコンテナが移動する粉体パイプレスシステムであり、完全バッチ生産で行われる。

一般的なコンテナハンドリングシステムのブロックフローを図１に示す。

① 荷受された袋詰め等の粉体原料を原料自動倉庫に保管

② 袋詰め原料を自動開袋機にて開封しコンテナへ投入

③ 粉体原料入りコンテナをコンテナ自動倉庫へ搬送

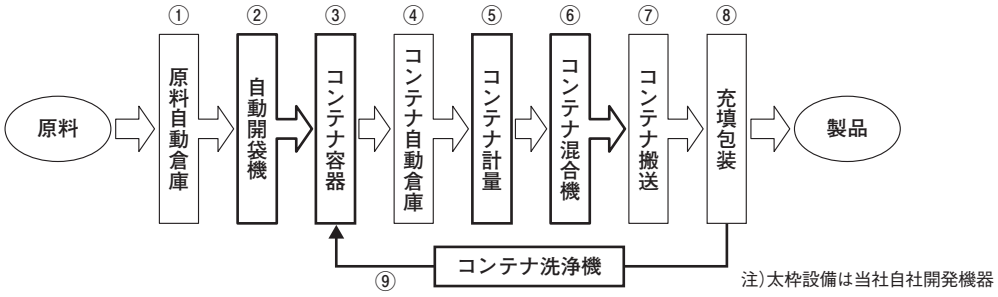


図１　コンテナハンドリングシステムのブロックフロー

④　コンテナ自動倉庫に保管されている原料入りコンテナを計量工程へ出庫

⑤　原料入りコンテナから製品コンテナへ自動計量にて供給

⑥　多品種供給済み製品コンテナをコンテナ混合機にて混合

⑦　混合済み製品コンテナを充填工程へ搬送

⑧　製品コンテナから計量充填切り出して製品包装工程へ

⑨　充填完了後の空コンテナをコンテナ洗浄機にて自動洗浄し洗浄済み空コンテナを自動倉庫に保管

以上のような流れでコンテナが移送されて製品が製造される。

これらを具体的に工場設備化すると図２のイメージとなる。

⑵　コンテナハンドリングシステムの特長

粉体のハンドリングにコンテナを使用することで、従来の粉体プロセスと比較して以下の特長がある。

①　異物混入防止とコンタミ防止の効果大

粉体の出し入れが最小限で、かつ密閉性が高いため異物混入防止が図れ、同一容器内でハンドリングのため容器間の投入排出がなく、コンタミの原因となる残留物の混入防止が図れる。

②　良好な作業環境を維持

原料粉体を密閉性の高いコンテナ容器でハンドリングするため、空気中への暴露が最小限にとどめられる。このため発塵防止が容易にできる。

③　高品質管理が可能

コンテナの洗浄を全自動化することにより所定の条件での洗浄が常に行われると共に、これらのデータ管理が可能である。その結果、コンテナの初期状態が定量的に保て製品の安全性を図ることができる。

④　多品種混在での同時生産が可能

製造単位がコンテナ単位で行われ、かつ各工程は別々の場所で行うことが可能なため多品種を同時に生産することが可能となる。

⑤　省力化と作業ミス防止が可能

洗浄箇所が最小限にできるため省力化が図れると共にコンテナの管理をIT化することで原料投入ミスや計量ミスを防止することが可能となる。

⑥　製造管理が容易

コンテナ管理を自動倉庫とIT化することで製造履歴管理が行え、製品のトレサビリティを容易にすることができる。

⑦　製造エリア区分が容易

コンテナが各設備間を移動する構造となるため、各製造エリアの独立化が容易に行える。製造エリアによる環境グレード変化に最小エリアで対応可能なため、空調設備等の費用を押さえることができる。

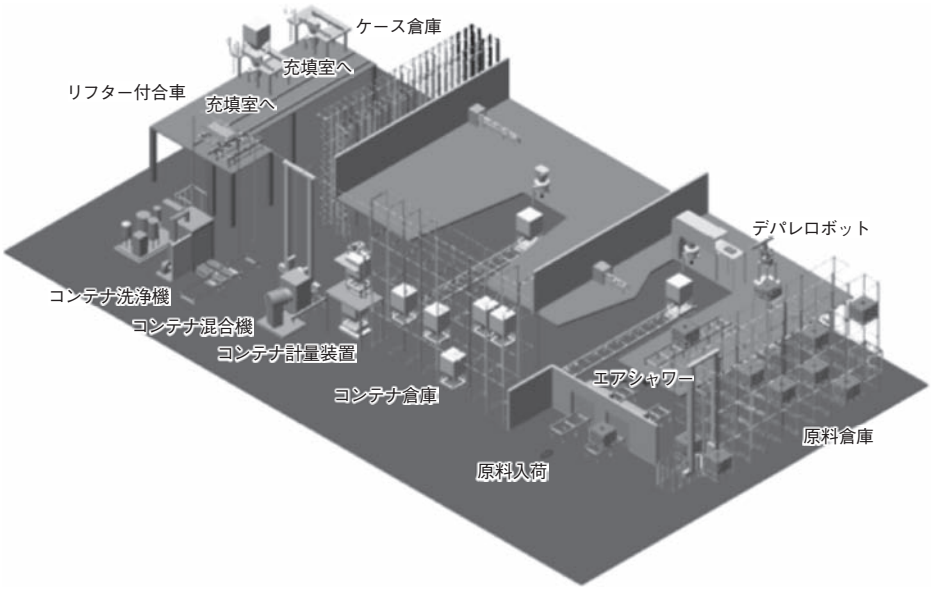


図２　工場設備図

3．設備の詳細

当社では、コンテナハンドリングシステムの特性を生かし、独自開発の装置を有している。

⑴ TSKコンテナ（計量コンテナ）

TSKコンテナは、図３に示すようにコンテナの排出バルブ開閉をコンテナ上部より行う方式となっている。

コンテナ天井中央部にバルブシャフトが貫通し、このシャフトを昇降することによりコンテナ下部のバルブが同時に昇降し内部粉体の排出・密閉を行う構造となっている。これにより、排出バルブ開閉装置をコンテナ上部に独立して設置できる。

以下に特長を挙げる。

① 排出時の流量設定が容易

TSKコンテナは、バルブ開閉機構をコンテナ上部に設置するため、コンテナの排出バルブ口径を自由に設定できる。

粉体の特性や排出流量にて小口径から大口径まで選定可能である。

② 排出シュート部の洗浄が容易

排出バルブの開閉装置が排出シュート部にないため排出シュートは単純な構造とすることが可能である。これにより品種替え時のコンタミを容易に防止でき、洗浄時の手間も低減できる。

⑵ キャップコンテナ

キャップコンテナは、従来のTSKコンテナだと排出時にバルブ底が粉体に接触して付着する可能性があり、これが移動時に脱落したり、次工程でコンタミを

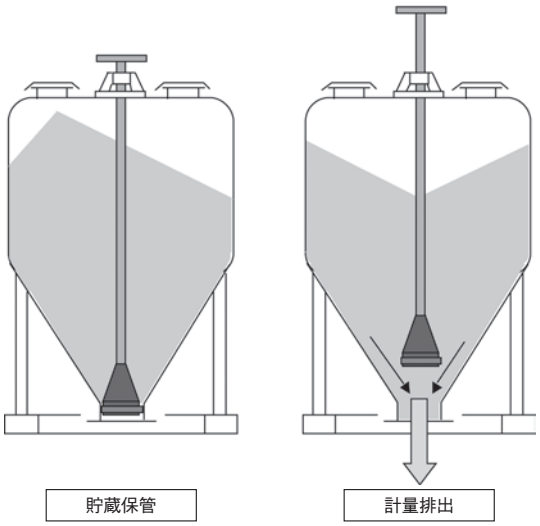


図３　TSKコンテナ

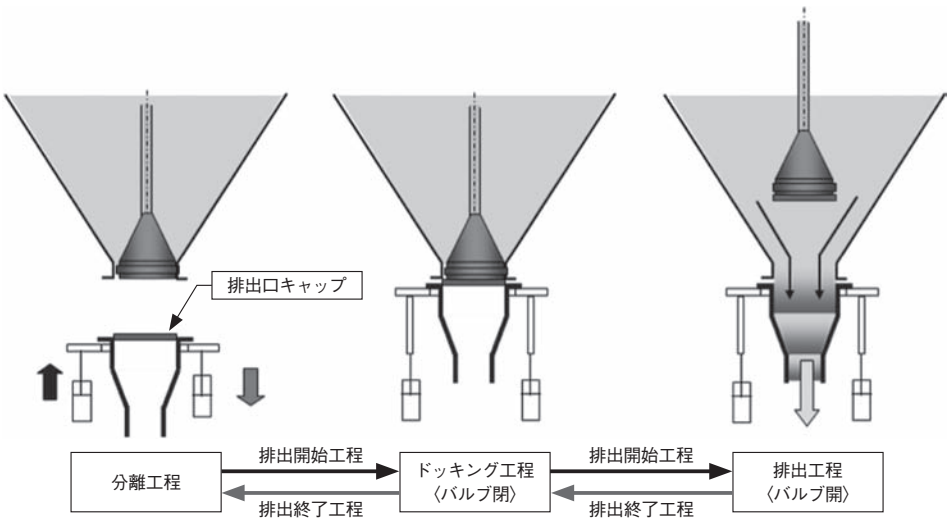


図４　キャップコンテナ

起こす可能性がある。この欠点を解決すべく開発されたコンテナである。

図４に示すように、排出シュートに置かれた排出キャップがコンテナの排出バルブ底とドッキングし、排出時にバルブ底を覆うためバルブ底に粉体が接触できなくなる。

以上の構造により、コンテナバルブ底が粉体に触れないので下記の特徴が挙げられる。

① コンテナバルブ底が常に清潔なために粉体へのコンタミが防止できる。

② コンテナ搬送時に粉体の落下が発生しない。

⑶ 排出装置

コンテナ上部に設置される排出装置（図５参照）を使用することで、バルブ開閉を精密に素早く制御することが可能である。この機械的特徴とバルブ位置制御ソフトにより、単なる排出機能だけでなく、計量充填装置として使用することができる（表１参照）。

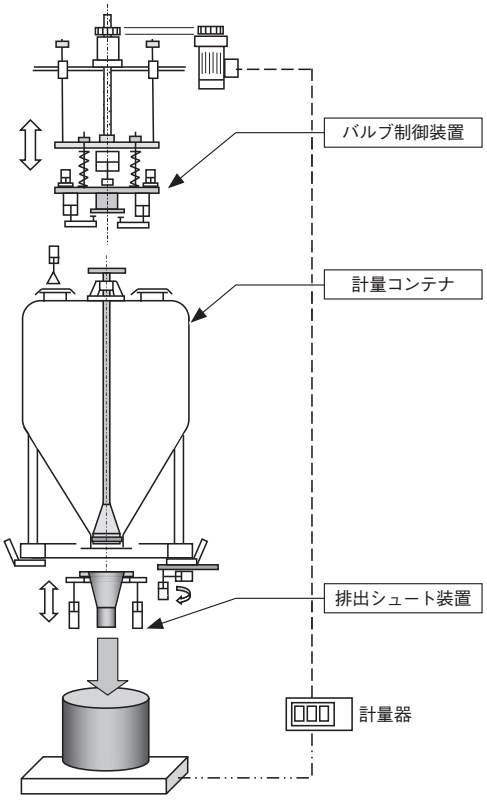


図５　排出装置

表１　計量実績例

品名	計量値	誤差
顆粒状食品	100kg	±100g
粉末食品A	140kg	±20g
粉末食品B	225kg	±100g
微粉末食品	10kg	±50g

⑷ New TSKコンテナ

従来のTSKコンテナの特長を継承して、新たなシャフトレスコンテナを開発した。

このコンテナは、排出バルブの開閉装置を従来の上部駆動から排出シュート内に設置する下部駆動へ変更したものである。

作動図（図６参照）に示すように、排出シュート内より押し上げシリンダが上昇し、バルブ底を覆いながらバルブを昇降することでバルブの開閉を行うものである。

このため下記の特長が挙げられる。

① コンテナ内部にシャフトがないため原料付着が軽減できる。

② キャップコンテナと同様の効果が見込める。

⑸ コンテナブレンダ

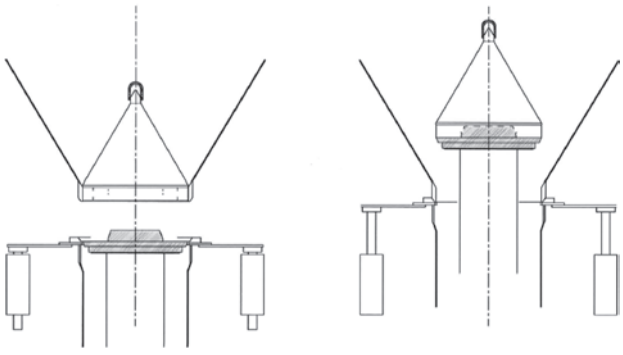
当社のコンテナブレンダは省スペース、高効率をコンセプトに開発したコンテナ用混合機で、下記の特長を有している。

① コンテナ回転軸が片持ち

コンテナ回転軸を片持ちとしたことによりブレンダ本体の設置スペースを低減すると共に、コンテナ搬入方向が２方向からアクセスできる構造となっている。

② チョッパ機能付き

従来のコンテナ回転に加えチョッパ機能を追加し、従来のコンテナ混合では完全混合できないものへの適合や短時間での混合が可能となった。



ドッキング前のコンテナと排出装置　　粉体排出時のコンテナと排出装置

図６　New TSKコンテナ排出装置

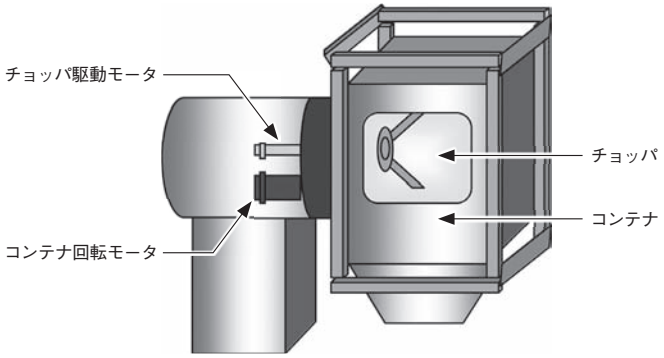


図7　コンテナブレンダ概要

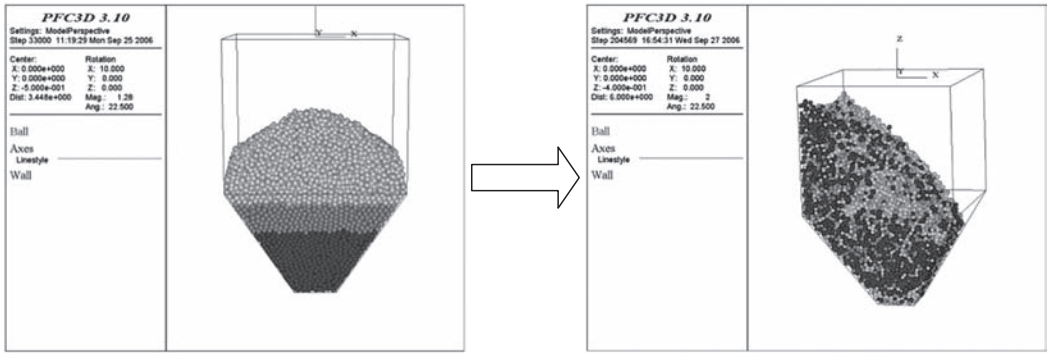


図8　混合解析

4．コンテナシステムへの適応テスト

当社では研究所に写真１のコンテナテストシステムを有しており、各種粉体の計量切り出し、コンテナ混合、コンテナ洗浄の各テストに対応することが可能となっている。

5．おわりに

本稿で紹介した当社のコンテナハンドリングシステムは、医薬、食品、ファインケミカルにおける異物混入防止や多品種フレキシブル生産に対応する設備として今後ますます注目される設備であり、また粉体だけでなく液体向けにも本設備の特徴を生かした設備を開発している。

今後も客先ニーズに応えるべく改良・改善を進め、引き続き拡販活動をして行く所存である。

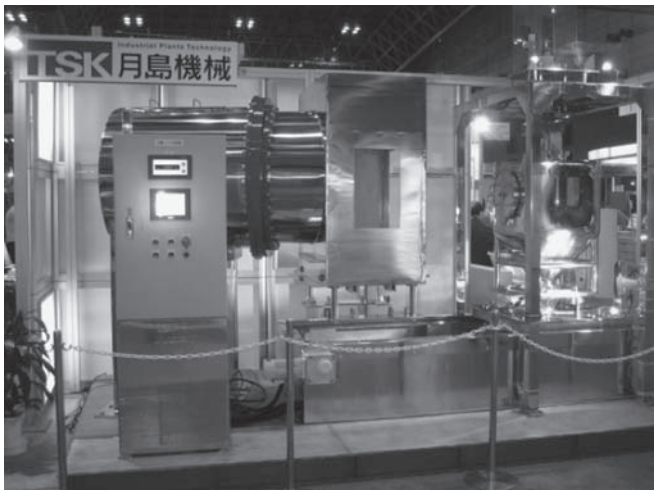


写真１　テスト機

尿素水式排ガス脱硝装置

フォレコ株式会社
取締役　営業部チーフマネージャー　川上　義之

1．はじめに

燃焼排ガス等に多く含まれるNOx（窒素酸化物）は、呼吸器障害や酸性雨等の原因物質として知られており、主に都市部を中心に厳しいNOx排出規制が設けられるようになっている。こうした傾向は、大気汚染防止への関心が高まる中、今後も強くなるものと予想され、近い将来には船舶用エンジンに対するNOx排出規制の強化も予定されている。

当社では、主に自家発電設備に使用されるディーゼル・ガスエンジン排ガス中のNOx排出削減用途として、圧縮空気不要のエアレスインジェクタをベースとした低コスト・省スペース型の脱硝装置を始め、エアアシスト式注入システム、アンモニアガス方式等、各種方式の脱硝装置をラインアップしており、アプリケーションに応じた最適システムを提案している。今回は当社製品の中から尿素水式排ガス脱硝装置を紹介する。

2．装置概要

当社が扱う脱硝装置は、一般的に選択接触還元法またはSCR（Selective Catalytic Reduction）と呼ばれている方式で、排ガス中に還元剤を注入し、脱硝触媒の働きにより酸素との反応に対して優先的にNOxと反応させ、無害な窒素と水に還元浄化するシステムである。

NOxと反応させる還元剤はアンモニアとなるが、その注入方式としては、アンモニアガスもしくはアンモニア水として排ガス中へ注入する直接方式の他、尿素水を排ガス中へ注入し、排ガスの熱により分解生成されるアンモニアを還元剤として利用する間接方式がある。アンモニアは強い刺激臭がある劇物指定物質であるが、一方で尿素水は無臭であり、安全性の高い薬品であることから、主に中・小型の設備で多く採用されており、当社においても納入実績の90%以上は、尿素水を還元剤として採用した脱硝装置である。以下に尿素水式脱硝装置の特徴について説明する。

⑴　基本原理

尿素水式脱硝装置の脱硝プロセスとしては、尿素分解／アンモニア生成過程及びNOx選択還元反応の２つのステップとなり、それぞれの反応過程は下記のようになる。

① Step 1：尿素分解／アンモニア生成

$(NH_2)_2CO \rightarrow NH_3+HNCO$（熱分解）

$HNCO+H_2O \rightarrow NH_3+CO_2$（加水分解）

② Step 2：NOx選択還元反応

$4NO+4NH_3+O_2 \rightarrow 4N_2+6H_2O$

$2NO_2+4NH_3+O_2 \rightarrow 3N_2+6H_2O$

$NO+NO_2+2NH_3 \rightarrow 2N_2+3H_2O$

尿素分解過程において、排ガス温度が十分に高いこと及び脱硝触媒へ流入するまでの時間を十分に確保することにより、注入した尿素はほぼ全量アンモニアへと分解され、最終的に尿素１molから２molのアンモニアが得られ、還元剤としての働きを行う。

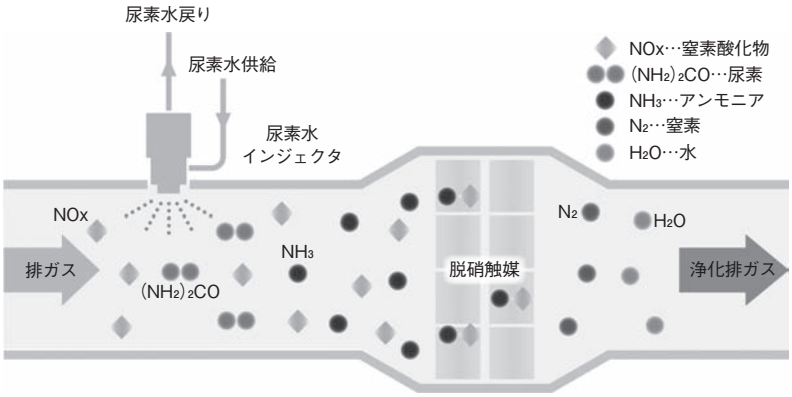


図1　脱硝原理

NOx選択還元反応過程においては、上記が主な反応過程となり、各反応過程でNOx/NH_3の反応モル比が異なるものの、一定の条件下における各反応比率は一定となるため、触媒量が十分であればNOx低減量は尿素水の注入量に比例することになり、脱硝制御上、容易となる。

脱硝触媒は160℃～500℃と幅広い温度範囲で高い活性が得られるが、硫黄酸化物等触媒被毒物質が排ガス中に存在する場合、その含有濃度によって低温側の温度が制限される等、設計条件を設定する上で注意が必要となる。加えて尿素分解温度を考慮し、エンジン排ガス用途においては300℃以上の温度帯で尿素水を排ガスへ注入し、脱硝運転を行うことが一般的となっている。

(2)　装置構成

脱硝装置のシステムフロー（エアレスインジェクタ方式）を図２に示す。エンジンから排出された高温（300～500℃程度）の排ガス中に尿素水を注入し、尿素が分解されることにより生成するアンモニアと混合された状態で脱硝反応器へ通ガスされる。脱硝反応器内の触媒上では前述のNOx選択還元反応が起こり、窒素と水に分解され大気へ放出される。

脱硝装置の主な構成機器は以下となる。

①　脱硝反応器

脱硝触媒として一般的な格子状セラミックハニカム触媒の他、アプリケーションに応じてメタルハニカム触媒、プレート型触媒等を選定し、ハンドリングを考慮したサイズにモジュール化して反応器ケーシングに充填している。

②　尿素水注入システム

尿素水を排ガス中へ注入する装置となり、微細化して注入することで排ガスと効率良く接触し、アンモニアへの分解時間を短縮すると共に、排ガスと均一混合させることが可能となる。当社では一般的な

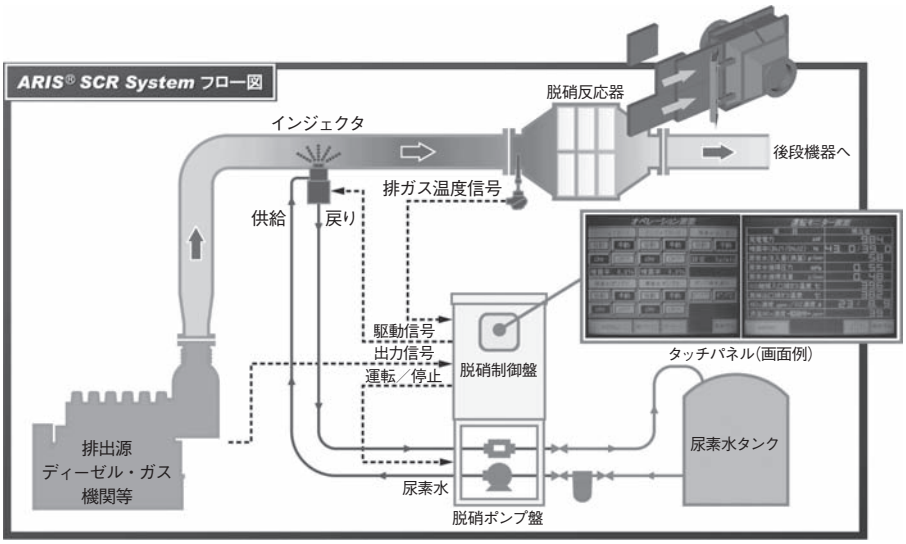


図2　システムフロー

２流体ノズルを使用したエアアシストノズル方式の他、圧縮空気を必要としないエアレスインジェクタ方式を採用しており、アプリケーションによって使い分けをしている。

③　脱硝制御盤

制御上のメインとなる部分は反応器出口でのNOx濃度制御ということになり、排ガス流量信号もしくはそれに比例する信号（発電量、燃料消費量等）を入力として、あらかじめ設定された尿素水注入量を演算出力するプログラム制御、もしくは反応器出口のNOx濃度を排ガス分析計により測定し、前述のプログラム制御の結果に対して補正演算を行うフィードバック制御の二通りで対応している。

④　尿素水タンク

尿素水を貯蔵するタンクとしては比較的安価なポリエチレンタンクを採用している。尿素水自体はほぼ無臭であり、揮発性もないことから、大気開放型タンクでの貯蔵となる。

⑶　尿素水注入システムの特徴

尿素水を還元剤として使用する場合に考慮に入れておくべき点のひとつとして、熱分解特性がある。尿素の分解自体は100℃前半から始まるが、アンモニアへの分解は200℃後半より高くなり、300℃以上で100％に近づいていく。この200～300℃の温度帯においては、非水溶性の物質が生成され、注入ノズルの閉塞等の不具合を引き起こすことがあり、運用上注意が必要である。尿素水注入システムに対しては、このようなノズル閉塞不具合を抑制し、安定的に尿素水を排ガス中へ注入することが求められ、どのような方策を採用するかは脱硝装置製品を特徴付ける大きな部分となっている。当社ではアプリケーションによって、以下の二通りの方式で対応している。

①　エアレスインジェクタ

当社の主力製品である還元剤注入装置エアレスインジェクタは、米国Clean Diesel Technologies社の特許技術であり、尿素水を排ガス中に微細化注入する上で、圧縮空気を必要としないことを大きな特徴としている。ノズル孔内側にはスワール流を発生させるチップ構造が設けられており、これによりノズル孔からフルコーン形状に微細化された尿素水が排ガス中へ拡散注入される。また、図３のようにインジェクタには戻りラインが設けられ、インジェクタへ供給された尿素水の一部必要量が排ガス中へ注入され、残りはタンクへと戻される。この循環方式の採用により、尿素水自体がインジェクタを冷却する媒体となり、高温排ガスからの保護と共に、ノズル部を含め、内部を常に尿素分解温度以下に冷却し、前項で述べたノズル閉塞の問題を解消している。

このようなエアレスインジェクタを採用することにより、2流体エアアシストノズルで必要となる圧縮空気及びノズル洗浄水ポンプが不要となり、脱硝装置の機器数･コスト削減、省スペース化を実現している。

②　２流体式エアアシストノズル

前項のエアレスインジェクタの課題として、大容

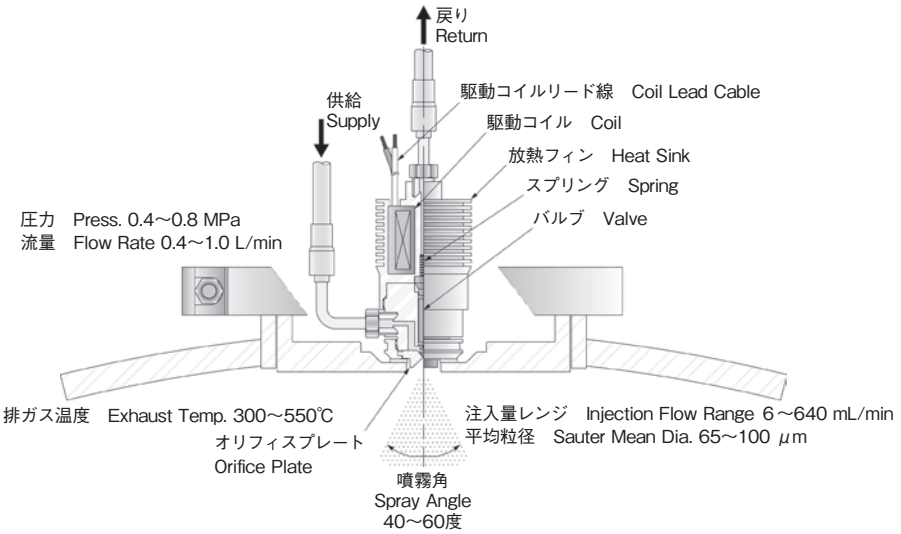


図3　エアレスインジェクタ構造図・基本仕様

量注入と微細化の両立が難しいという点があり、当社においても、処理ガス量が多く、尿素水注入量が多い大型ディーゼル案件においては、圧縮空気を使用した２流体エアアシストノズル方式（図４参照）を採用している。

本方式では、ノズルを排ガス管中心部まで挿入し、先端部で尿素水を圧縮空気と混合することで微細霧化し注入、排ガス中へ混合拡散させている。尿素水注入量に対する圧縮空気量を調整することにより、幅広い注入量レンジにおいて微細な粒子を得ることが可能であり、大流量注入においても安定した運転が可能となる。注入停止ごとに、ノズル内部に留まった尿素水を清水で自動洗浄、かつエアパージすることにより、ノズル内部の閉塞を防止している。

⑷　実績

当社では、中・小型用途から大型エンジン、小型ボイラ用等の脱硝装置を提供しており、これまでの実績上の仕様範囲は下記の通りである。

・処理ガス流量：Min.400Nm³/h ～ Max.50,000 Nm³/h
・脱硝率：Max.95%
・入口NOx：Max.1,500ppm
・出口NOx：Min.10ppm

上記は実績上の数値であり、要求仕様に合わせた上記範囲外の装置設計も可能である。また、脱硝装置に付帯する設備として、脱臭装置、排ガス再加熱・冷却システム等、要求仕様に合わせて個別設計を行い、複合システムとしての提案も行っている。

3．おわりに

今回紹介した脱硝装置の基本方式は技術的に確立された方式であり、現時点では本方式に代わる新しい技術は見受けられない。一方で、自家発電設備やディーゼル／ガスエンジンを利用したコージェネレーションシステムの普及と地球環境への配慮を両立する上で、欠かすことのできない装置であり、船舶エンジン用途等今後もその必要性は伸びていく見込みである。当社としても、既存技術の更なるブラッシュアップを図り、技術とコストが両立された製品を提供し続けたいと考えている。

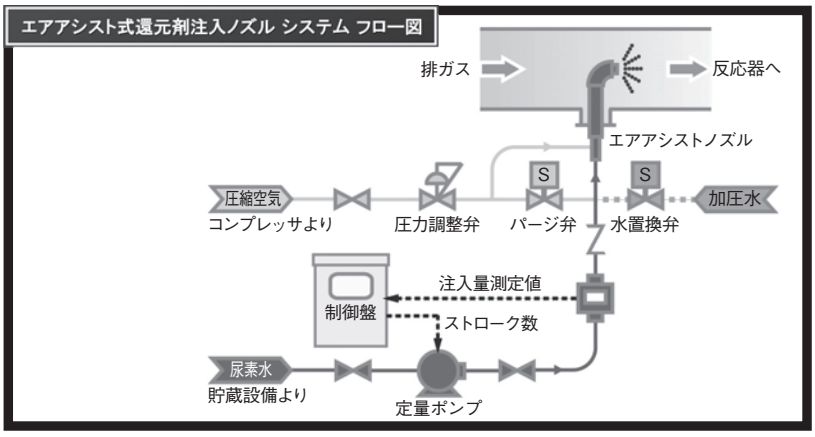


図４　エアアシスト式還元剤注入システム

写真１　脱硝装置設置例

ホソカワミクロンの医薬品製造技術

ホソカワミクロン株式会社
粉体システム事業本部
営業統括部　東京営業部
次長　佐野　敦

1．はじめに

当世界の医薬品市場の規模は、2011（平成23）年に9,500億ドルを超え、2015年には１兆1,000億ドルに達すると予想される。そのうち米国市場は約40%を占め、国別では最も大きく、日本市場は約９兆円（約11%のシェア）で世界第２位に位置する。

世界市場は、1999（平成11）年から2009（平成21）年の10年間で2.4倍に成長したが、米国市場のシェアは低下傾向にある。医薬品産業の最大の特徴は、特許で保護された製品を独占販売することで高い収益を確保することにある。世界の主要製薬メーカのほとんどが、独自に新薬を開発し、それらを特許で保護することで事業を成立させてきた。ところが2006（平成18）年前後から、ブロックバスタと呼ばれる単一製品だけで売上額が1,000億円を超える医薬品が続々と特許切れを迎え、主要メーカの多くが収益減に見舞われ始めた。

新薬開発には、一般的に2,000億円以上の開発費用と10年程度の開発期間を要すると言われ、近年、製剤開発のリードタイム短縮、製造原価の低減が大きなテーマとなっている。

本稿では、これらを解決するひとつの手法として注目される「連続混合機」と乾燥しながら撹拌するユニークな機構を持つ「凍結乾燥機」を紹介する。

2．製品の紹介

⑴　連続混合装置 Modulomix モデュロミックス（MMX）

①　概要

医薬品成分の混合は長年バッチ方式で行われてきた。近年、業界内競合やブロックバスタが出づらくなっている現状から、製造原価の低減が課題となっており、連続混合はその解決法として有効な手段と捉えられている。

製造工程において、バッチ混合を連続混合に変更するためには、様々な課題を解決しなければならないが、本装置はこれを克服する有効な連続混合機である。

②　原理・構造

本装置は当社のグループ会社Hosokawa Micron B.V.（オランダ）によって開発された医薬向け連続混合装置であり、FDA（アメリカ食品医薬品局）、ISPE（国際製薬技術協会）ガイドラインに準拠し、2.5kg/hから120kg/hまでの連続混合が可能である。

図１に当装置を組み込んだ連続混合プロセス例を示す。複数の原薬を連続で供給し、下段２台の同装置にて混合する。混合された原薬は当装置出口に設置された近赤外分析計（NIR）によって均一度をモニタリングすることができる（写真１に当装置本体と制御盤を示す）。

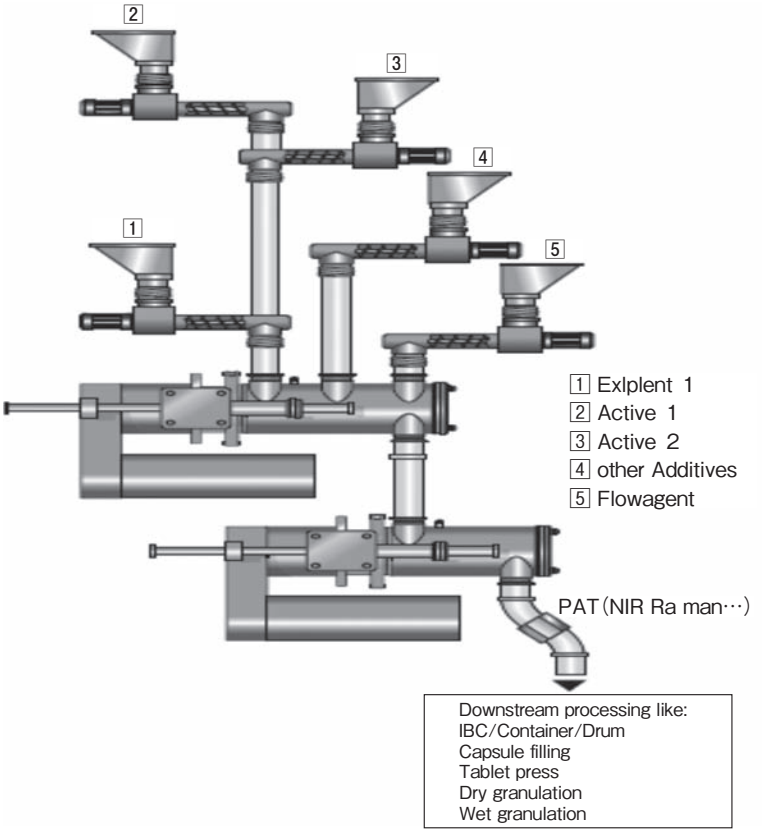


図1　MMXを組み込んだ連続混合プロセス例

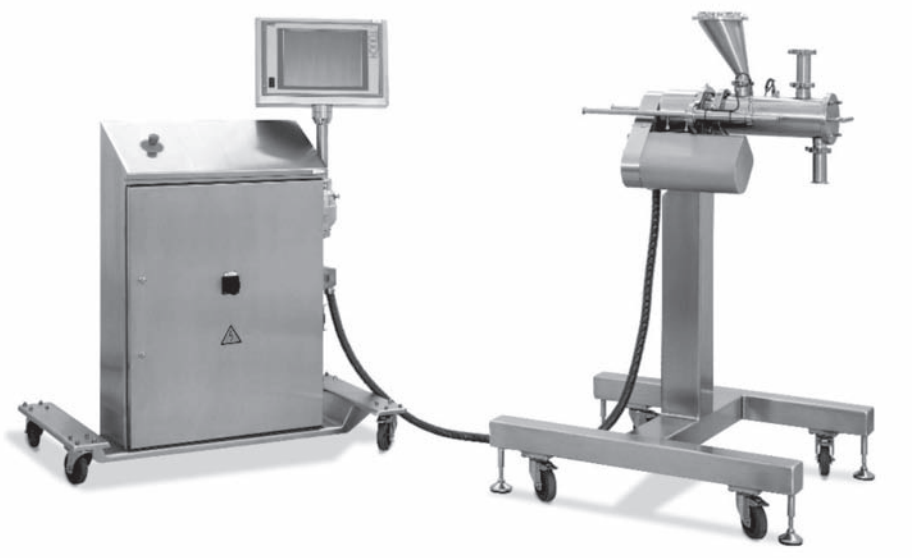


写真1　MMX本体と制御盤

③　特長

・短い機内滞留時間

　高い撹拌力を持つため、粉の機内滞留時間は極めて短い。また､高い撹拌力に持つにも係わらず、原料を粉砕することがないため、原料の粒子径分布には処理前後で変化がないことは幾度ものテストで確認されている。

・優良なRSD値

　微量処理（＜１kg/h）の場合でも適正な供給機を選ぶことで、５秒単位のRSD（相対標準偏差）は５％以内に収まる。このRSD値は当装置を直列多段にすることで更に低くなる。

・スケールアップ性

　研究段階から治験薬、生産システムまで同一機

で処理が可能である。そのため研究開発から生産までスケールアップが容易である。

⑵ 撹拌型凍結乾燥機 Active Freeze Dryer アクティブ フリーズ ドライヤ（AFD）

① 概要

バイオ医薬品は、中間原料が液体であることが多く、保存性の向上等を目的に乾燥し、粉末化することが多い。この乾燥工程には、スプレードライヤや棚式乾燥機が使われてきたが、乾燥時に熱履歴を受けてしまうことや薬剤の乾燥度合にバラツキが生じやすく、品質が不均一になりがちなこと等が課題とされてきた。

MMX同様にオランダの子会社Hosokawa Micron B.V.が開発した本装置は、凍結式のため熱履歴を受けることなく、乾燥しながら撹拌することで乾燥度のバラツキを抑えることができる。

② 原理・構造

まず、第一段階として直接原料を凍結させ、第二段階として高真空化あるいは低温乾燥空気にて、湿分の３重点以下の分圧（図２参照）になるように操作し、昇華・乾燥を進める。装置フローは、図３に示すように凍結用混合機→捕集機→コンデンサ→真空ポンプの順に配置する。これら全てをユニット化し、１台にまとめたものを写真２－１、写真２－２に示す。

③ 特長

・熱履歴を受けない。
・工程の簡素化が可能となる。
・製品形状はポーラスな粉粒体である（写真３－１、写真３－２参照）。
また、１μmスケールに拡大した表面状態を、図４－１、図４－２に示す。

④ 用途例

・活性物質API
・乳製品
・熱に敏感な原料である酵素や構造的に繊細な細胞

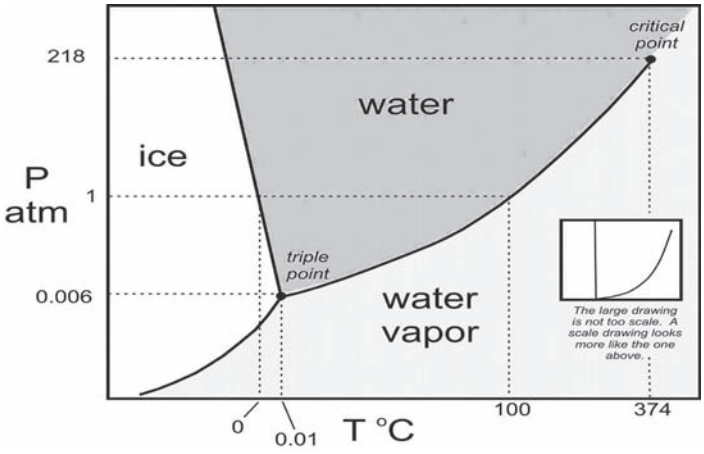


図2　水の相図

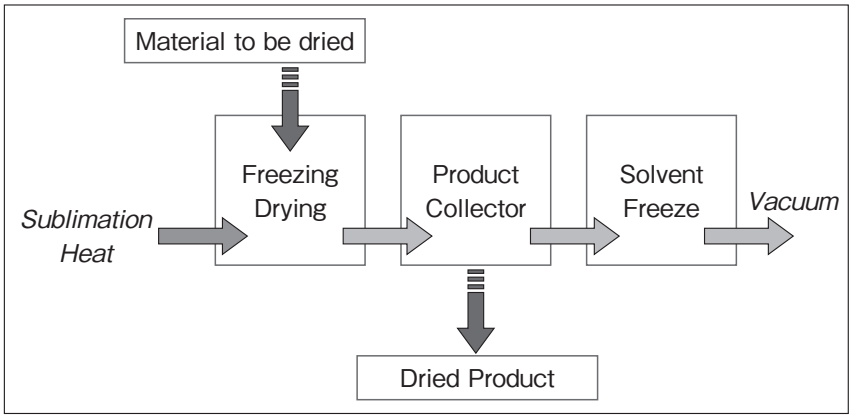


図3　装置の配置フロー

写真２－１　AFD本体

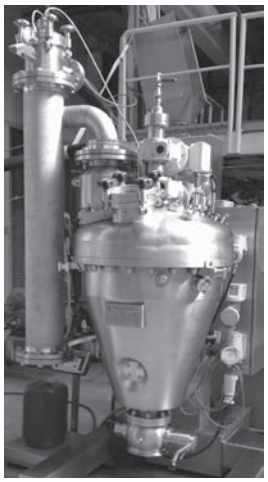


写真２－２　AFD本体

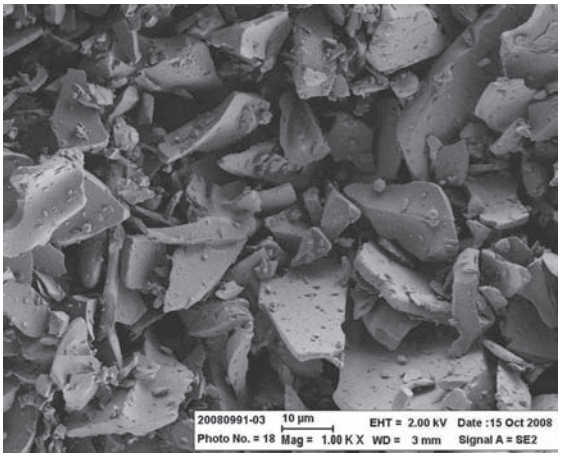


写真３－１　棚式(粉砕後)

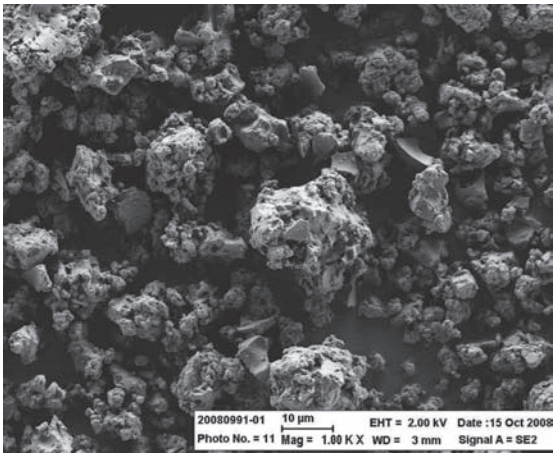


写真３－２　AFD(粉砕なし)

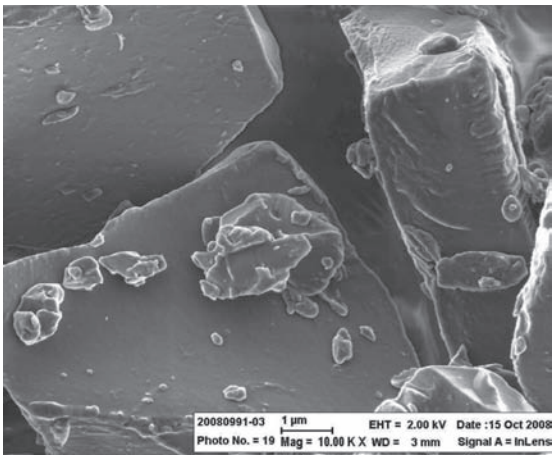


図４－１　棚式(固い)

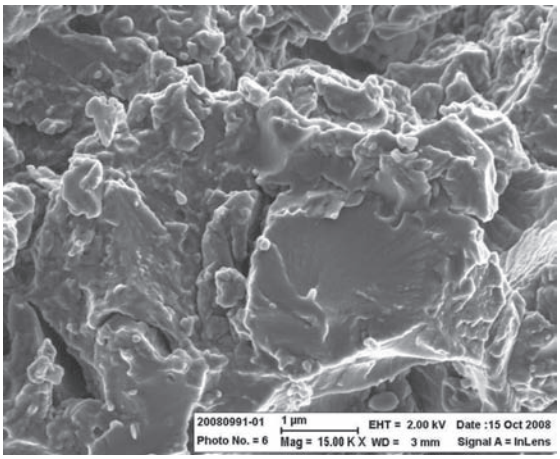


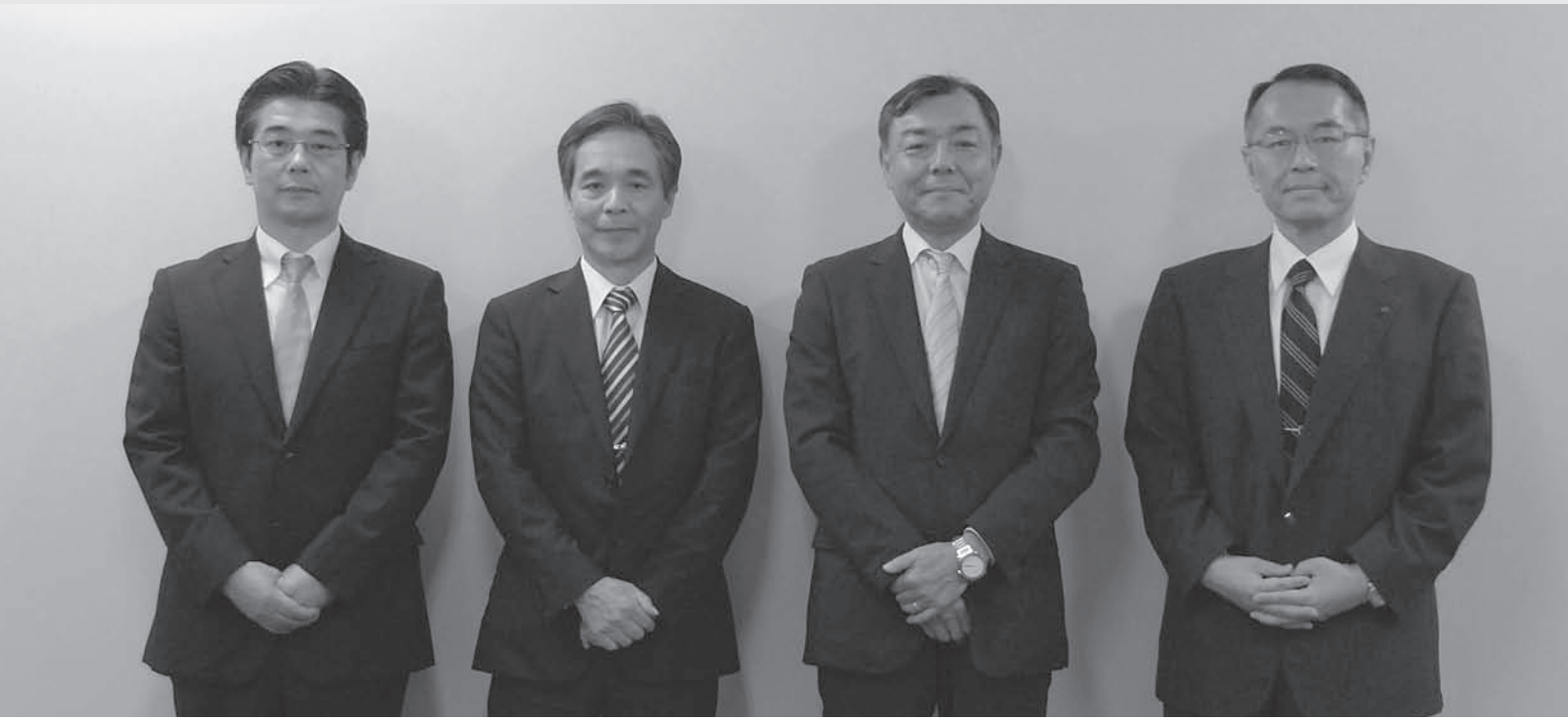
図４－２　AFD(ポーラスな粉砕体)

３．おわりに

国内では65歳以上の高齢者の人口比率の上昇が著しく、薬剤費や医療費の拡大が続き、深刻な社会問題になっている。この事態に対応するため、厚生労働省は薬価の抑制やジェネリック医薬品の比率アップを推し進めており、医薬品業界では新薬開発、製造技術、品質管理の転換点を迎えている。当社は、各医薬品会社のニーズを的確に把握し、最適な製造技術を提供することで高品質な医薬品の創出や新しい価値の創造に貢献する挑戦を続けていく。

企業の枠を超えて部会を代表する４人が語る

日本のタンク業界が発展を続けるために いま取り組むべき課題とは何か？



電力の自由化・発電スタイルの多様化という大きな変化に対してタンク業界が取り組むべき課題や、新エネルギーとして期待される水素／燃料電池の可能性について、柳川徹部会長（トーヨーカネツ株式会社）、村松道浩副部会長（JXエンジニアリング株式会社）、政策分科会の藤原等分科会長（月島機械株式会社）、技術分科会の橋本直也分科会長（株式会社 石井鐵工所）の４人に語ってもらった。

それでは最初に、柳川部会長から昨年度から本年度の動向及び現状での課題に関して説明をお願いします。

柳川　「我々タンク業界は日本のエネルギー政策が石炭から石油、そしてガスへと新たなエネルギー源が加わるのに合わせてその都度対応を模索してきましたが、現時点において国内における新規での立地案件はまず望むことができない状況にあります。一方、海外はどうかと言いますと、中東や東南アジアの産油国における案件は存在しているものの、そこに日本企業が新規で参入するには少々厳しいものがあります。即ち中国や韓国といったライバルメーカの台頭、そういった国々のメーカが政情不安等のリスクを顧みることなくアグレッシブに行動していることに対して、我が国の場合はやはり安全を第一に考えていることもあり、必然的に遅れを取らざるを得ない状況です。また化学機械関連についても、シェールガスの関連でアメリカに新たに進出するといった動きもありますが、国内市場については一層の縮小が懸念されると言って良いでしょう。即ち現状における石油化学関連のタンク市場は、既存設備のメンテナンスと老朽設備の更新が主要な業務に終始するという構造になっています。一方、電力とガス関連につきましては、いずれも小売の自由化が控えていることから各社共に今後の政策を模索している状況です。即ち、具体的なビジネス戦略については依然として読めない、静観せざるを得ないというのが正直なところです。」

村松副部会長はどのようにお考えでしょうか？

村松　「基本的に部会長のお話にほぼ同意なのですが、やはり今後のキーワードは電力の自由化と発電スタイルの一層の多様化ということに尽きると思います。国内においてはメンテナンスと更新という二点が重要となるのは部会長のご指摘の通りであり、更に耐震対策が非常に重要な案件として挙げられると思います。過去の十勝沖地震の教訓として実施されている浮屋根式タンクの補強

については、未対策のものが残っているという話もあり、その辺りの改修の徹底と、新たな課題としてのガスタンクの補強対策、南海トラフに起因する地震対策等、この分野に関しては今後も新たな動きが出てくるものと期待しています。」

ただいまのお話について、藤原政策分科会長と橋本技術分科会長から補足することはありますでしょうか？

藤原「業界の現況につきましては、部会長・副部会長からお話があった通りだと思います。そこで私からは、当社が取り組んでいる新しいビジネスモデルを一点ご紹介することにします。私どもは全国の各下水処理場にガスホルダーを多数納入しておりますが、現在は、ガスホルダーの建設だけではなく貯留するガス（消化ガス＝バイオガス）を利用した発電事業を新たに立ち上げました。これは、いわゆるFIT（固定価格買取制度）を活用した事業で、当社が自前で発電設備の建設と20年間の運営管理を担い、処理場から発生するガスを購入→発電→売電するといった民設民営法の事業です。既に一号機は稼働を開始し、続いて二号機も建設中です。このモデルは従来のガスホルダーを建設するビジネスから貯留するガスを活用したビジネスへの転換でもあり、新たな市場として期待しているところです。ただし、FITがいつまで継続するのかという懸念材料がありますので、今後の動向に注目したいと思います。」

橋本「国内市場については原子力発電が停止していることもありLNG関連設備に期待が寄せられている一方で、全体としては依然として厳しい環境にあることには変わりありません。また東日本大震災を踏まえて高圧ガス貯蔵設備について新たな法規制が制定されており、それに基づき耐震性の評価や改修工事が進められています。海外市場についてはこれまで発展途上国であった国々が経済力を付け、工業生産能力を大幅に向上させています。これまで顧客であった国々が新たな競合相手となることも念頭に置いておかなければなりません。」

次に、先に経済産業省が立ち上げた水素／燃料電池ロードマップに対して、業界内での対応及び今後の戦略についてお訊きしたいと思います。まずは柳川部会長からお願いします。

柳川「それに関連する直近の話題としては、2015年までに燃料電池車と水素ステーションを大幅に増加させるという戦略が政府側からも打ち出されています。水素については数十年前からそのエネルギー源としての可能性が研究されてきた一方で、最終的には大量の貯蔵と運搬には相応のコストがかかるということで、少なくとも移動体の燃料としては商品化のメリットは少ないと判断されてきました。しかし、ここにきて新たな運搬手段として有機ハイドライド、即ちメチルシクロヘキサンと合成することによって安全に常温・常圧で貯蔵運搬できる技術が完成しつつあり、大きく流れが変わってきた印象があります。水素循環型社会については、我が国が京都議定書で公約した環境政策における最後の手段であると言っても過言ではなく、国家として世界にその姿勢とそれをバックアップするための技術力をアピールする上で大きな力になるものと期待しています。更に現時点から2040年を目標に様々なプランが計画されているわけです

柳川 徹 Toru Yanagawa

トーヨーカネツ株式会社
代表取締役社長

国内では既存設備のメンテナンスと老朽設備の更新という二点が重要

村松 道浩 Michihiro Muramatsu

JXエンジニアリング株式会社
取締役 常務執行役員 営業本部長

耐震対策が今後の重要課題に
この分野に新たな動きがあるはず

が、そこで重要なのはいかに低コストで安全に水素を貯蔵し供給していくかということに尽きます。前述したメチルシクロヘキサンとの合成で行くのか？はたまた圧縮水素で行くのか？それとも液化水素がいいのか？方法論は取り組んでいる企業戦略で大きく異なっていることもあり、我々タンク業界としては、それらは的確にキャッチアップしスピーディーに対応していくことが重要であると考えています。」

村松副部会長と藤原政策分科会長のお考えはいかがでしょうか？

村松「水素に関しては我が社でも主として燃料電池車向けの水素ステーションとしてビジネスモデルを構築しているところです。方法としては当社の精油所で発生する水素を使うわけですが、そこでも高圧水素で運ぶのが良いのか、それとも液化水素の方が良いのかは現在も運用実験中です。その他には車載の移動式ステーションも計画されていますがコストについては未だ正確には算定できていません。先ほど部会長のお話にあった有機ハイドライドが早期に実用化できれば、それに付随した新規でのタンク需要も出てくることから新たなビジネスとして多いに期待できると推測しています。」

藤原「水素が新エネルギーとして有望であるという点については異論を挟む余地はないと思います。一方、当社はこれまでこの分野で積極的に取り組んできたとは言えませんが、当社の守備範囲である製鉄所で発生する水素には注目しているところです。既にご存じとは思いますが、製鉄所内ではコークス炉から大量の水素が発生します。発生量は他産業の事業所と比較しても大きく上回る量となります。ただし、ここで発生する水素のほとんどは製鉄所内のエネルギー源として再利用するに止まっているのが現状です。これを発展させると、各製鉄所を

藤原 等 Hitoshi Fujiwara

月島機械株式会社
産業事業本部 営業部長

下水処理施設でのバイオマス発電の可能性に期待

中心とした水素循環型のエコタウンを建設することも可能であり、既に北九州では製鉄所で発生した水素による水素ステーションが稼働している例もあります。しかしながら、この方法は製鉄所にとってみれば低コストのエネルギー源を失うことになるため、その運用とビジネス化については検討が必要かと考えています。」

そういった大規模な水素供給源である企業に国が何らかのインセンティブを約束すると、多少は流れが変わってくるのではないかということでしょうか？

藤原「まさにその通りで、ビジネスとして成立させるには色々な方法論が必要ではないかと考えています。」

橋本技術分科会長のご意見はいかがでしょうか？

橋本「次世代エネルギーとしての水素は間違いなく有望でありますが、水素貯蔵のため高圧ガスの状態で保管する設備と液化した状態で保管する設備においては、大型貯蔵施設の実現のために克服しなければならない課題があり、問題解決に向け様々な実証試験等が進められています。先ほど部会長がご紹介された有機ハイドライドに関しては常温・常圧の環境で輸送・貯蔵できるため、注目される新たな方法ではないかと思います。ちなみに液化水素の貯蔵設備については、液化窒素やLNG（液化天然ガス）に比べ更に極めて低い温度域のため、技術的にもかなり高いハードルが存在します。安全性と経済性を踏まえ、将来どちらが商業レベルに見合ったものになるのかはもう少し検証の積み重ねが必要になるかと思います。」

メリットも課題も混在する水素ビジネスですが、タンク業界において今後どれくらいの割合を占めるようになるとお考えでしょうか？

柳川「今後、水素循環型社会を構築していくとしても、結局のところ必要とされる水素全てを国内で生産することは難しく、輸入に頼らざるを得ないのではないかと推測できます。そうなると、必要とされるのは水素を燃料電池のみで単独で使うということにこだわることなく、火力発電所等において水素＋石炭、水素＋石油といった大規模な使用方法を早い時期で推し進めることが重要となると思います。燃料電池関連は重要なアイテムである一方、それだけで水素ビジネスを軌道に載せるのは色々な意味で無理があるのではないでしょうか。」

村松「水素ビジネスが成長できるかどうかは、まだ未知数の部分が多いと思います。」

橋本 直也 Naoya Hashimoto

株式会社 石井鐵工所
生産・技術本部 技術部長

水素ビジネスには大きな期待
貯蔵に関する技術基準の整備を

藤原「やはり最終的にはコストが問題となってくると思いますので、その部分をクリアできないことには将来は見えないというのが正直なところです。」

橋本「水素エネルギーには秘められた大きな魅力があるのは事実だと思います。越えなければならない技術問題を着実に克服し、その上で貯蔵設備の普及に向けての技術基準の整備が待たれるところです。」

最後に柳川部会長から会員各社へのメッセージをお願いします。

柳川「タンク業界を取り巻く問題はまさに山積しています。そういった課題を一つひとつクリアすべく、しっかりと協力できるところは協力し合って業界全体の競争力、そして日本の製造業が誇る技術の担い手としての存在価値を高めていきたいと思います。今後ともよろしくお願いします。」

鋼管ブレースを有する球形タンクの耐震補強について

川崎重工業株式会社
プラント・環境カンパニー
化学・低温貯槽プラント総括部
低温貯槽プラント部　設計１課
担当課長　堀野　聡

１．はじめに

1965（昭和40）年頃から1975（昭和50）年頃にかけては、高度成長期の影響もあり、球形タンクが数多く建設されてきた。ただし、当時の耐震設計における基準の整備は十分ではなく、現在の耐震基準と同等のレベルに対する設計基準が整備されたのは、1981（昭和56）年頃である。このため、当時建設され、現存するタンクの耐震性能は十分とは言えず、必要に応じ耐震補強を実施することが望ましい。

特に東日本大震災においては、球形タンクの鋼管ブレース交点の強度不足より事故に至っており、2013（平成25）年に高圧ガス設備等耐震設計基準の改正が行われた。

２．鋼管ブレース構造における当社のこれまでの経緯

・1976（昭和51）年３月　「鋼管ブレース構造の耐力及び変形能力に関する研究」を東京大学と共同研究を実施し、実験からブレース交点にリング補強を３枚以上設ければ、耐力向上に効果があることを確認した。
・1977（昭和52）年12月　「球形タンク支持構造の塑性変形能力に関する研究」として鋼管ブレース交点を補強した試験体に加振を行い、塑性変形状況及び荷重ー変形関係を求めた。これからブレース交点が剛であると、鋼管ブレースはかなりの変形能力があることを確認した。

以上の検討から、当社としては球形タンクにおいては鋼管ブレース構造を推奨し、ブレース交点には３枚のリング補強を施すことを基準とした。

３．当社の取り組み

球形タンクメーカとして、更には鋼管ブレースタイプのタンクを数多く建設してきたこともあり、対外的に鋼管ブレースにおいて十分な耐震性能を有する構造を確立すべきであると判断し、本課題に取り組んだ。

４．今回の検討項目

⑴　既存補強方法の有効性確認

当社がこれまで実施してきた３枚のリング補強による効果を検証するため、FEM解析により応力分布を確認した。

図１及び図２は同じ地震力を作用させ、ブレース交点の補強の有無により、発生応力の違いを確認したものである。

図１は、交点に補強がないケースであるが、応力分布を見れば、非常に大きな応力が発生する箇所が存在しているのが判る。図２は当社が1977（昭和52）年

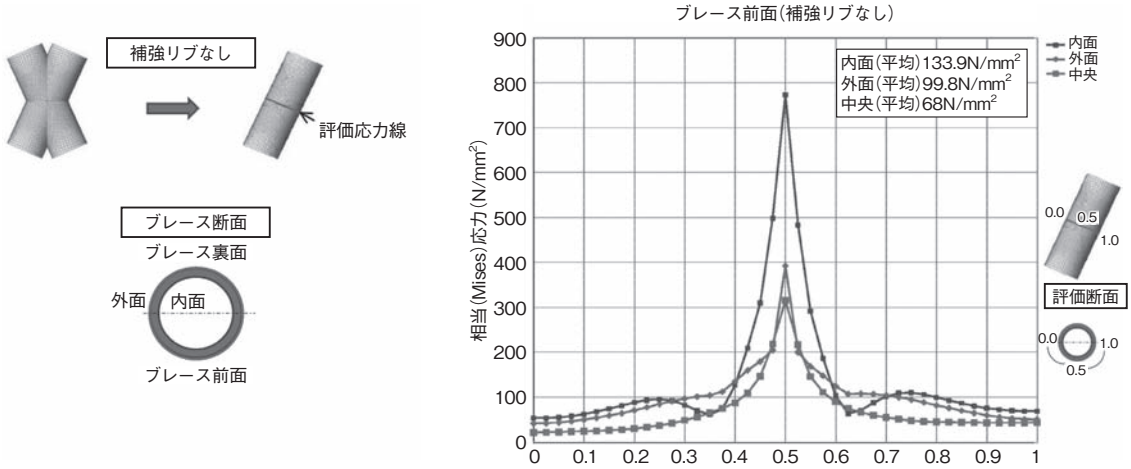


図１　交点補強なしの計算例

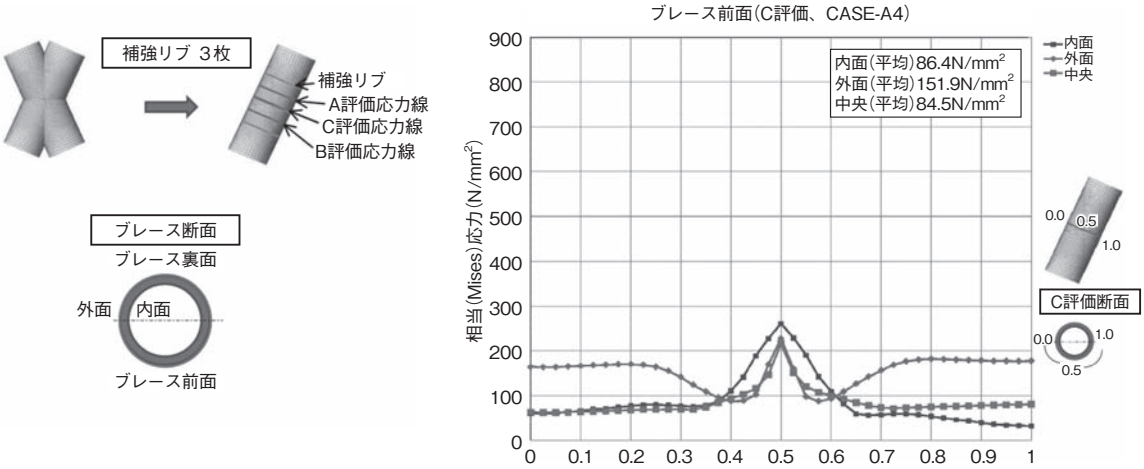


図２　交点３枚補強の計算例

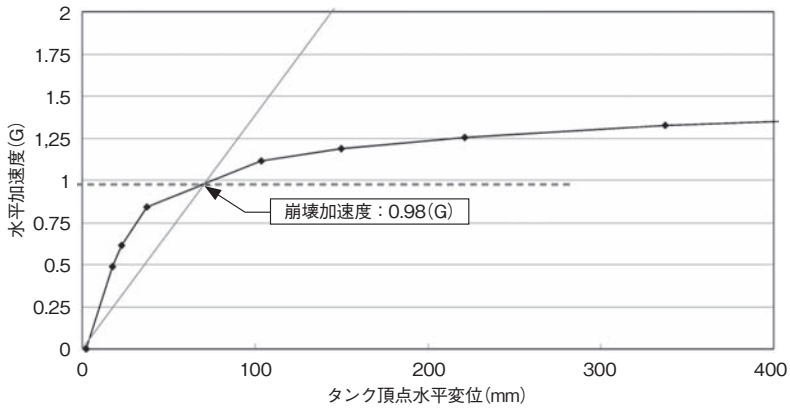


図３　交点補強なしの限界加速度例

頃から実施している補強方法であるが、補強なしの場合に比べ最大応力は約1/3に減少している。

また、局部的な応力の比較では本当にタンクの崩壊防止に寄与しているかが判断できないため、全体モデルによるFEM弾塑性解を実施し、崩壊加速度を算出して比較した（図３及び図４参照）。なお、崩壊加速度の算出は原子力の基準である二倍勾配法を用いた。

図３の補強なしのケースに比べ、ブレース交点に３枚のリング補強を行うことにより、1.3倍程度、崩壊加速度が増加している。

これらの検討結果より、リング補強の有効性が確認できた。

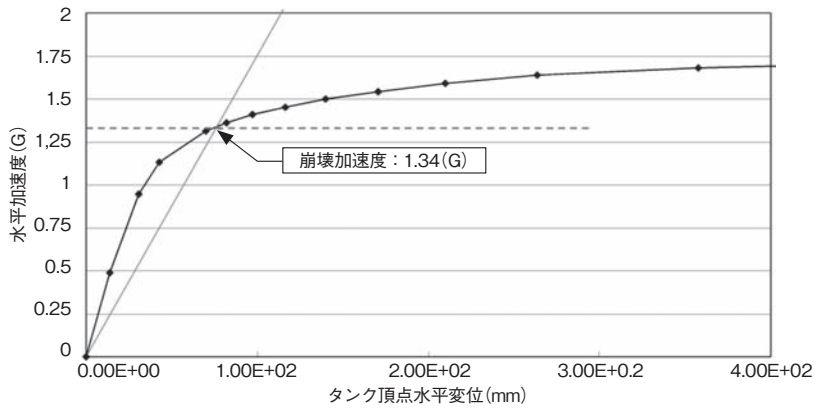


図４　交点３枚補強の限界加速度例

⑵　補強方法の標準化

次に３枚のリング補強を４枚とした場合の応力分布を図５に示す。この結果を見ると最大応力は更に低減し、補強のない場合の約1/4となっていることが判る。４枚の補強の設置は可能と考えるため、今後建設する鋼管ブレースタイプの球形タンクにおける標準的な補強構造とする。

⑶　既設タンクの耐震補強

鋼管ブレースの交点補強方法について定義してきたが、既設のタンクにおいても同様に補強が必要である。この場合、リング補強はブレース内部に設置するため、ブレースの一部及び全体の交換が伴う。ただ、交点補強が施されていないタンクは現在の耐震基準よりかなり小さい震度で設計されているものが多いため、ブレースをサイズアップし、内部に交点補強を施すことが望ましい。

５．おわりに

球形タンクにおいては、ブレース交点に限らず、支柱とブレースの交点等、弱点となり得る箇所が存在する。これらの箇所を適切に補強することで、予期せぬ破壊モードを防ぐことができる。ただ、既設タンクにおいては、新設タンクと異なり補強方法が限定されることもあるため、現実的でかつ有効は方法を選定することが重要である。

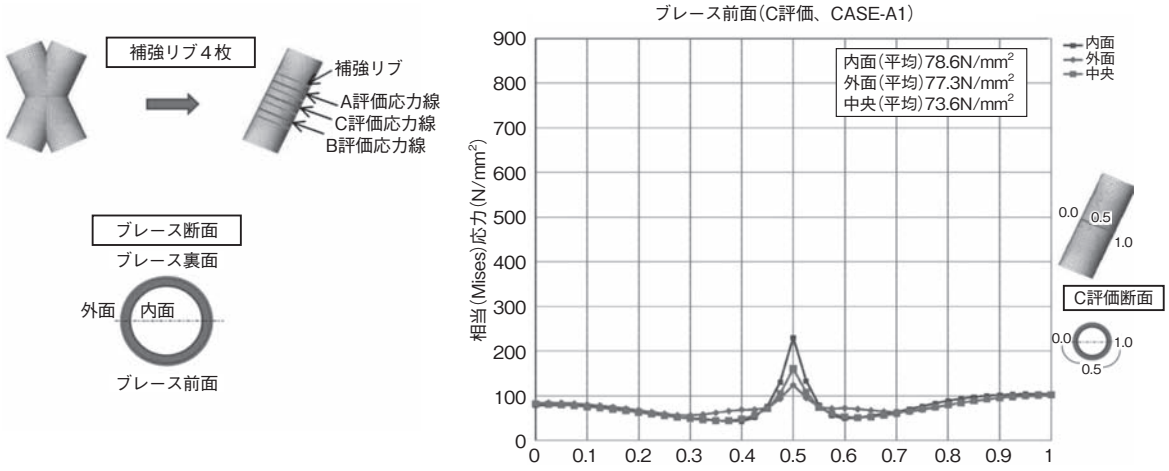


図５　交点４枚補強の計算例

高効率五角形型エアレーター

株式会社 ソルエース
代表取締役 増田　泰彦

1．はじめに

食品加工場や化学工場等からの有機性廃水の処理は従来から好気性微生物を用いた活性汚泥法によるものが主となっており、コンパクトでコストの低減化を実現する技術が求められている。その中にあって原水の腐敗防止と水質の平均化、微生物処理槽（曝気槽）における処理の高効率化に関する技術開発は長年を通して進められているが、いまだに完成という域を見ない。対応策のひとつとしてエアレーターの改良がある。そこで当社において従来型のエアレーターの課題となっていた目詰まりや汚泥の堆積を発生させず、省エネルギー運転を可能にすることを目的として、高効率エアレーターを開発した。

2．開発の経緯

⑴　2006（平成18）年

食肉及び冷凍食品の加工場等の高濃度有機性廃水処理設備における原水貯槽のエアレーション及び曝気槽内への酸素供給と撹拌を目的として、エアリフト方式でかつ五角形状の新方式のエアレーターを開発した。

⑵　2011（平成23）年

曝気槽底汚泥の堆積防止と槽内の撹拌をより効率的に行うことを目的として、エアレーター各構造部を最適化した（公益財団法人 かがわ産業支援財団の「平成23年度かがわ中小企業応援ファンド事業新分野等チャレンジ支援事業」の補助を得て実施した）。

3．装置説明

⑴　構造・原理

当社のエアレーターは、気体や固体が混在する廃水において、各物質を完全混合すると共に廃水に対する酸素の溶解を効率的に行うことを目的として開発したもので、上下が同じ面積の五角形状の開口部を有する衝突板（写真１参照）を上下方向に多段に筒内に配置し、当該筒下部にエア導入管と、設置場所底面と筒下部にクリアランスを有した状態で構成されたものである。全体像を写真２に示す。

エアレーターの作用効果を図１に示す。エア導入管から噴出された気体は衝突板に衝突しながら筒体を上昇すると共に、当該筒体における気体の上昇に起因して液体が揚水し、かつ、この揚水に同伴して廃水中の固体等が筒体下部のクリアランス部分から筒体内部に

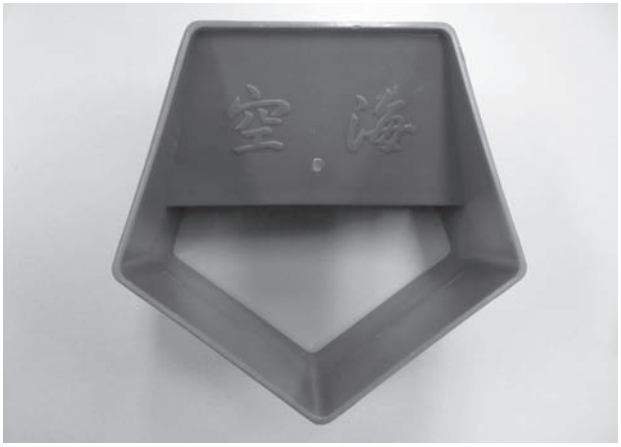


写真１　内部衝突板

写真２　エアレーター全体像

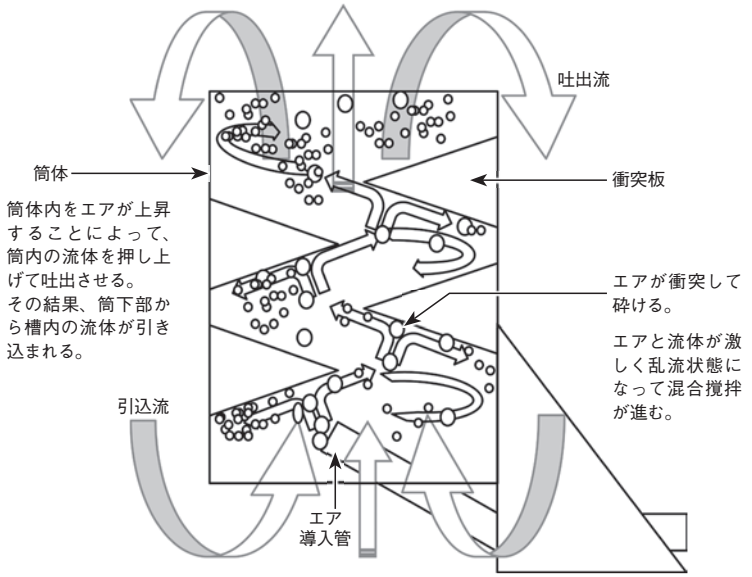


図１　作用効果

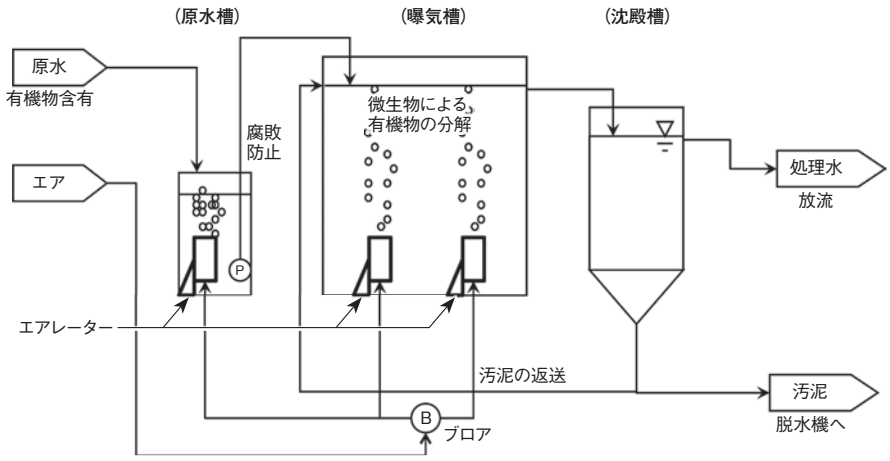


図２　設置状況

侵入する。その結果、液体、気体、固体が筒体内部に共存し、更に衝突板の効果によって気体が微細化すると共に三者が完全混合する。

(2)　性能

廃水処理設備におけるエアレーターの選定基準は次の通りである。原水槽では固体状の有機物の沈降と滞留による腐敗防止と水質の均質化を目的とする。そのため、エアレーター下部からのエアリフト効果に起因する流体の吸い込みによる撹拌効果を優先的に考える。設計基準は１台当たりの受け持ち面積（流体の吸

引可能な面積）である。曝気槽では、活性汚泥への適正な酸素の供給を目的とする。設計基準は酸素の溶解効率（水深に応じて２～17%）である。

冷凍食品加工場（廃水日量100m³）にエアレーターを設置した状況を図２に示す。これは、当該工場の廃水処理設備において多孔質タイプのエアレーターを用いていたものの性能改善を目的として取り組んだものである。当社のエアレーター導入後に水質が向上し、かつ１年を経過した後も処理性能が維持されていることが確認された。更に、多孔質タイプのエアレーター使用時に対して約19%の電力削減が実現された。

⑶　特徴

一般的な活性汚泥法を適用した曝気槽において、微細気泡を発生する多孔質タイプと当社のエアレーターを使用した場合の比較を図３に示す。多孔質タイプのものはエアリフト効果がないためにエアレーター下部に汚泥が堆積しやすい。それに対して当社のエアレーターは汚泥の堆積等の不具合を防止でき、長期に安定的な性能を発揮することができ、維持管理が容易であると言える。例えば、2006（平成18）年に食品加工場の廃水処理設備に設置した第一号機は現在でも目詰まりがなく、安定稼働中である。曝気槽内で継続して対流を起こすことで、エアレーター本体に汚泥の付着を防ぎ、目詰まりもないことから、基本的にメンテナンスは必要ないと考える。また、多孔質タイプと違い開口部が大きいので間欠運転が可能である。微細気泡発生タイプのものは、酸素の供給を止めると負圧になり、瞬時に目詰まりが発生する。当社のエアレーターは、もし過曝気の状態になったとしても、酸素の供給を自由に止めることが可能であると共にエア量の増加にも対応できるので、どのような処理場でも使用可能である。更に、多孔質タイプのものと比べると圧力損失が少ない。エア配管は筒下部に設置しており、噴出した気泡は筒内部に導入される。抵抗となる箇所がないので非常に効率的に気泡が流動する。

⑷　経済性

安定的な性能の持続（2006（平成18）年に設置した第一号機は現在でも目詰まりなし）、使用エネルギーの削減（約19%の電力削減が実現）、維持管理の容易性等を達成できる。ある食品加工場では当社のエアレーターの導入前後で、廃水処理費用が４割削減できた。

４．応用分野

食品加工場の他に、畜産農場、屠畜場、染色工場、農業集落、共同調理場等、幅広く適用されている。豆腐業界からは当社のエアレーターが高く評価され、業界誌で紹介された。そして、2006（平成18）年の独自開発以降、2011（平成23）年の改良を経て販売台数は累計300台

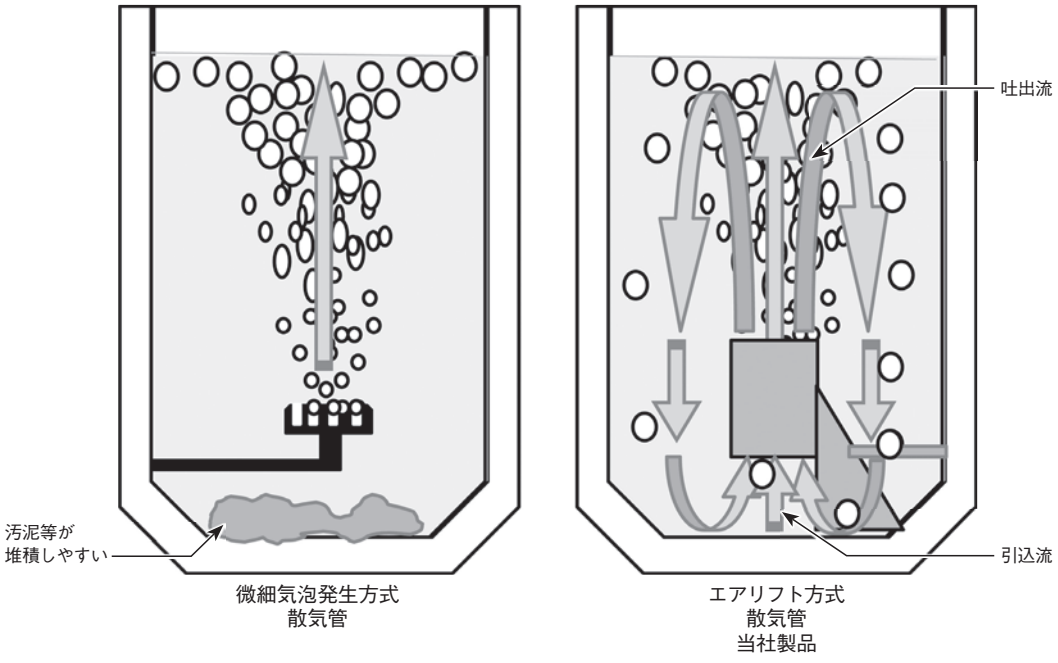


図３　新旧比較

を超えた。注目すべきは、引き合いのほとんどが廃水処理設備において多孔質タイプのエアレーターを用いていたものの、性能改善（目詰まり防止とランニングコストの低減化）を目的として取り組んだものであるということである。活性汚泥処理における酸素の供給以外に、脱窒槽等の嫌気槽における撹拌についても問い合わせが増えている。運転操作の間欠運転化への対応も求められている。例えば、食品加工場において製品の生産量の調整に伴い廃水量が安定しない場合には設備の間欠運転が求められる。従来の多孔質タイプのエアレーターでは停止中に気孔が閉塞するという不具合が多発していたが、当社のエアレーターは開口部が大きいため閉塞しない。最近では廃水処理以外の製造プロセス、例えば食品素材の無酸素条件における撹拌混合､化学薬品原料のイオン化、流体の冷却等の問い合わせが増えてきている。いずれの場合においてもエアレーターの運転条件の設定はもとより、素材についても新規に検討を開始している。耐腐食性のオールステンレス製、サニタリー形式の仕上げを有するもの、オールプラスチック製、その他特殊な表面形状を有するもの等様々な開発が進行中である。

5．おわりに

当社のエアレーターは、槽内撹拌と酸素の供給を同時に実現し、かつランニングコストの低減化と運転性能の長期的な維持を実現する高効率エアレーターである。更に現在ではドイツ・フランス・カナダ等海外の企業から問い合わせが続いている。業種は、食品加工場をはじめ機械加工場排水等である。今後も当社の取り組みが廃水処理等の現場で貢献し続けることを願っている。

コーヒーカスバイオマスボイラーシステム

静岡県工業技術研究所
工芸科
科長 **櫻川　智史**

静岡油化工業株式会社
専務取締役 **池ヶ谷　明**

1．開発経過

食品廃棄物の中でも特にコーヒーカスは、全国で年間約15万t発生しており、静岡県には多くの飲料工場が立地していることから、４万t以上の大量の残渣が産業廃棄物として処分されている。そこで、静岡県工業技術研究所と静岡油化工業㈱が協力して、2009年度（平成21年度）より食品廃棄物（バイオマス）であるコーヒーカスからペレット燃料を製造する技術開発を行ってきた。

油脂分が多いコーヒーカスは、発熱量が高いものの固形化しにくく、形が崩れやすいことから、ペレットへの加工が難しく、静岡県工業技術研究所では、茶殻やオカラ等を適量配合する手法を考案した。また、ペレットの物理特性に直結する含水率、温度、ダイス厚等の加工条件の最適化、ペレット製造装置の選定等全面的に支援してきた。この結果、十分なペレット燃料性能を有し、かつ25円/kg（Ａ重油に比べ半額以下）という、非常に安価なエネルギー源の開発に成功した。

その共同研究成果を基に、静岡油化工業㈱では、ペレタイザやバイオマスボイラ等の改良、原料投入方式、灰処理や乾燥機への蒸気導入方法等検討を進め、2011（平成23）年10月に自社工場内に、コーヒーカスを主原料としたペレット燃料２t/日を製造し、これを燃料として使う熱エネルギー回収プラントを設置し、運転を開始した。回収した熱エネルギーはオカラや茶殻、コーヒーカス等の乾燥に利用し実証試験を行っている。これまで１年間で8,306GJの熱エネルギーを回収しており、引き続き稼働中である。コーヒーカスを燃料とした熱エネルギー回収プラントは、全国でも例がなく、他のバイオマスのエネルギー利用に応用できるシステムである。

2．装置説明

開発した「コーヒーカスバイオマスボイラーシステム」は、含水率10%程度に乾燥したコーヒーカスをオカラ、茶殻等を添加後調整し、ペレタイザに導入、造粒してペレット燃料とする。造粒したコーヒーペレット燃料をバイオマスボイラに投入し、工場で使用する熱エネルギー（乾燥、暖房等）として使用するシステム（写真１参照）で、以下の内容で構成される（図１参照）。

⑴　原料導入部（ホッパ）

コーヒーカスは油脂分を多く含むため、ペレットとして造粒することが難しい。当研究所の知見から、オカラや茶殻等の繊維質を一定量添加することで、高い強度が得られることが明らかとなったため、原料導入部では、これら添加物を混合撹拌等ができる仕様となっている。

⑵　搬送部（各種コンベア）

・スクリューコンベア：原料ホッパからペレタイザへコーヒーカスを均質に一定量供給する。
・ベルトコンベア：ペレタイザからバイオマスボイラへコーヒーカスペレット燃料を粉化させずに水平方向に移動する。
・バケットコンベア：ペレタイザからバイオマスボイラへコーヒーカスペレット燃料を粉化させずに垂直

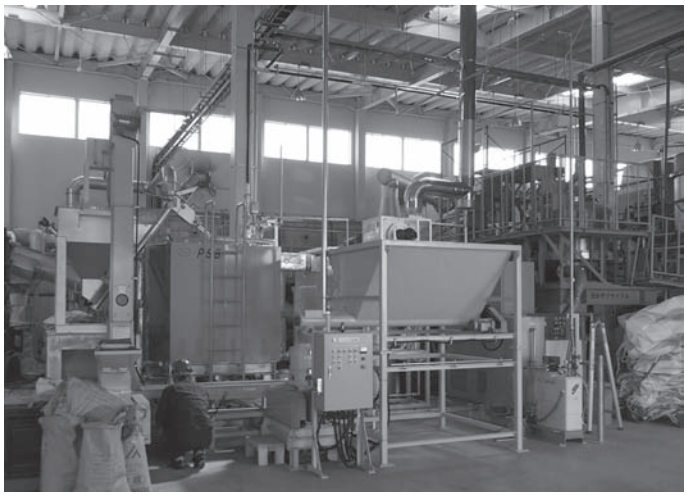


写真１　システム外観

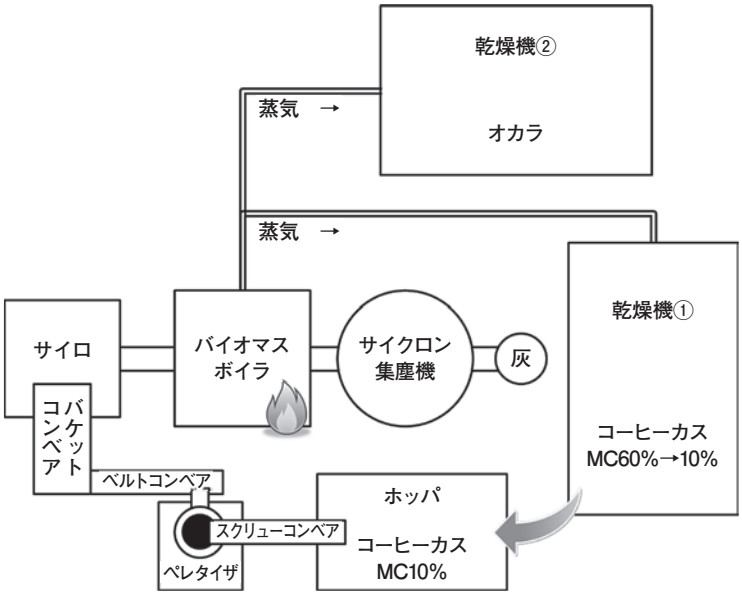


図１　システム構成図

方向に移動する。

⑶　**ペレタイザ部**

・方式：フラットダイ（造粒強度を上げるため厚さを変更）

・成形機出力：5.5kW、ペレットサイズ：直径６mm

⑷　**バイオマスボイラ部（サイロ、集塵機を含む）**

・多管式貫流ボイラ（労働安全規格：小型ボイラ）

・相当蒸気量：500kg/h、ボイラ効率：85%

⑸　**燃焼灰回収部**

・肥料として利活用できる灰を効率良く回収できるよう変更。

⑹　**蒸気配管**

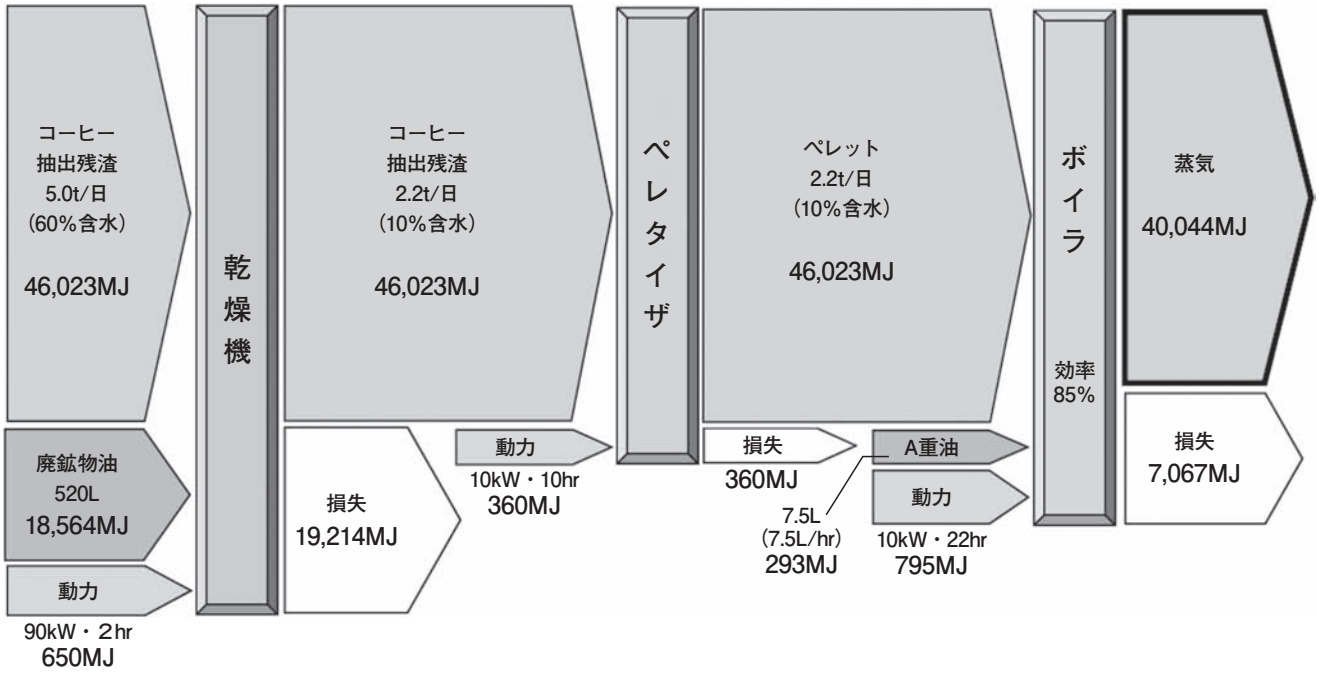
・各種乾燥機に合わせ分配できる。

⑺　**乾燥機**

・食品廃棄物の乾燥に適した減圧ディスクドライヤ。

３．性能

従来のボイラーシステムでは主にＡ重油が用いられ、バイオマスボイラでは木質系バイオマスが用いられる。Ａ重油の発熱量は高い（39MJ/L）が、バイオマス燃料の代表格である木質ペレットは発熱量が低い（20MJ/kg）。コーヒーカスは木質バイオマスの1.2～1.5倍の発熱量があり、開発システムの熱回収率は60%以上あるため、工場の熱源（乾燥、暖房等）に十分利用できる（図２参照）。また、１年で580tの二酸化炭素排出量削減が可能となる。



$$\text{エネルギー回収率} = \frac{40{,}044\text{MJ}}{46{,}023+18{,}564+650+360+293+795\text{MJ}} \times 100 = 60.7\%$$

図2　コーヒーカスボイラーシステムのエネルギー回収率

4．維持管理

ペレタイザ部分は、小型であることから、人力（１人工）で取り扱いができ、メンテナンスも容易で、クレーン等を使用する必要がなく、取扱資格は不要である。生産量を増産するには、並列で台数を増やすことで対応できる。

バイオマスボイラ部分は、労働安全規格において、小型ボイラに相当するため、取扱資格としては、事業者が安全のために行う“特別の教育”を受講するだけで可能となる。コーヒーカスの燃焼により燃焼灰が発生するが、灰分は１％と極めて少ない。また、燃焼灰中には窒素（0.8%）、カリウム（2.7%）、リン酸（12%）が多く含まれることから、肥料としての利用が期待できる。

5．経済性

国内では多量のコーヒーカスが排出されており（静岡県内10社だけで年間４万t以上）、その処理費用及び環境負荷が問題となっている。処分費は５千円～１万円/tにも上り、企業経営を圧迫している。コーヒーカスの固形燃料化により、国内に多く存在する飲料加工メーカにおけるこれら高額な産業廃棄物処分費が低減する。

また、自社に設置したコーヒーカスバイオマスボイラーシステムでは、食品系産業廃棄物の乾燥に要するエネルギーコストがシステム導入前の1,500万円/年から300万円/年となり1/5に軽減された。投資回収年数は3.2年であることから高額なバイオマスボイラの導入が現実的に可能となった。更に、ボイラ燃料としては、A重油80円/L、木質ペレット40円/ kgであるのに対し、コーヒーカスペレットは25円/kgと安価で、コストメリットが高い。静岡県袋井市のメロン農家では、ボイラ燃料として年間800tの利用実績がある。その他、バラやトマト栽培等国内における温室栽培でのコーヒーカスペレット燃料の市場は極めて大きい。

開発したボイラーシステムは、平成22年度温室効果ガス排出削減量連動型中小企業グリーン投資促進事業に採択され、2011（平成23）年10月１日からシステムを稼働させ、10月３日付で国内クレジット制度排出削減事業として承認されている。既存設備と更新後のランニングコストを比較した結果、投資回収年数は3.2年（設備投資額45,210千円）であり、開発したバイオマスボイラと同等出力のA重油ボイラで比較すると、575.6t/年の二酸化炭素排出量削減効果があることが分かった。

6．将来性

我が国では、2000（平成12）年に制定された食品リサイクル法により、食品製造業における廃棄物の利用率を85％にする目標を立てている。更に、2007（平成19）年には定期報告義務を課し、罰則規定が設けられた。しかし、食品廃棄物であるコーヒーカスは、その成分から発芽阻害や難消化であるとされ、飼肥料に用いることができず、そのほとんどが利用されていない。食品廃棄物はバイオマス資源であり、工場から大量に排出されるコーヒーカスを原料に固形（ペレット）燃料を生産することは、エネルギーとして再生利用することであり、カーボンニュートラルの概念から二酸化炭素排出量削減につながる。本プラントの設置により、１年間で約580tの二酸化炭素が削減できた。コーヒーカスは季節を問わず全世界どこの飲料工場でも発生しているが、本プラントを使えば貴重な資源となる。更に、その他のバイオマスの燃料化技術として全世界に普及することも可能である。

7．独創性

① コーヒーカスのバイオマスペレット生産手法は全国に例を見ない。
② コーヒーカスは熱量が多く、粉砕や分別が不要、乾燥も容易でペレット化収率が高い。
③ 食糧や再利用との競合がなく、バイオマス利用の先進事例が構築できる。

8．応用分野

① 飲料工場以外（コンビニエンスストア、外食フランチャイズ産業等）で発生する未利用コーヒー廃棄物のエネルギー利用。
② 食品工場における食品廃棄物（米ぬか、オカラ等）のエネルギー利用。
③ 工場等の熱源利用、バイオマス発電。
④ 農業（特に温室栽培）分野における温風、温水熱の熱源。
⑤ 温泉等の給湯ボイラの代替。

微細多孔アルミ製吸音装置

神鋼建材工業株式会社
製造本部　技術部　開発室
担当課長　山田　隆博

1．はじめに

道路、鉄道向け防音装置や工場設備の防音装置に吸音材として汎用的に使用されているグラスウールには、更新に伴う廃却時の産廃処理、日照・雨水等による経年劣化、飛散による健康への被害等の課題があり、他吸音材への代替ニーズが高い。しかし、価格や音響性能等の点から同材を置き換えるほどの材料は出現していない。

一方、自動車、鉄道車両分野等環境保全及び高速化が求められる分野では、軽量化と軽量化に伴う騒音問題が二律背反の課題として重要視されており、その課題を解決する吸音材としてアルミ微細多孔板／箔の開発を進めてきた。この中で板厚、孔径、開口率、背後空気層等の多孔板吸音構造諸元からその吸音性能を予測する技術を確立し、騒音特性に最適化した音響構造設計を可能とした。

この設計技術を吸音装置に適用し、高い吸音性能を実現する微細多孔アルミ製吸音装置「アルミ箔エコキューオン」を開発した。

2．装置の概要

⑴　構造概略

図１に示すように、表面多孔板及び微細多孔アルミ箔が空気層を介し配置され、微細多孔吸音構造を構成している。側面及び背面には密閉と遮音とを兼ねた部材を配している。

⑵　吸音原理

図２に本製品の吸音原理の概略説明図を示す。アルミ多孔板／箔の孔部に存在する空気塊（質量に相当）と背後の空気層（ばねに相当）とがばね質量系を構成する。そのため、系の共振（共鳴）周波数において、孔部の空気塊が激しく振動する。この際、孔部壁面と

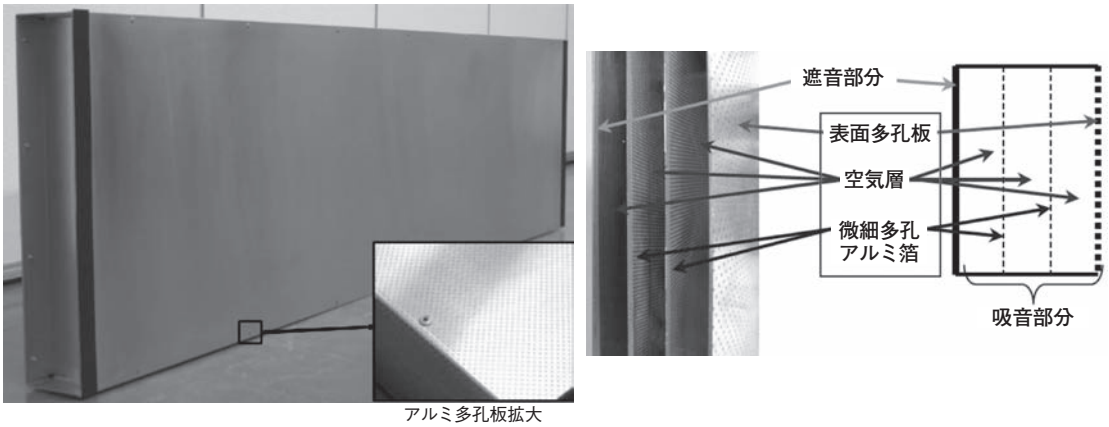


図１　エコキューオン構造概略

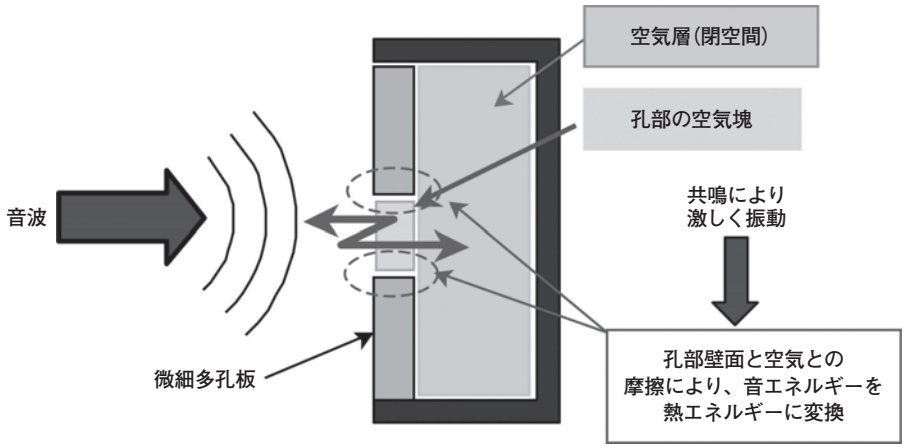


図２　吸音原理

孔部の空気塊との摩擦により音波エネルギーが熱エネルギーへ変換・消散することにより吸音する。

本装置では、従来の多孔吸音構造と異なり微細多孔板／箔の孔径を数ミリメートル以下へと非常に小さくした。これにより、孔部壁面の面積増加や孔部空気塊流速の高速化を生じ、孔部空気塊と孔壁面との摩擦等を増大させ、吸音性能の向上や吸音周波数範囲の広帯域化を実現している。

更に、微細多孔アルミ板／箔及び空気層を複数層構造とすることで、吸音周波数範囲の広帯域化を実現している。

また、垂直入射吸音率の計算式を開発し計算値が実測値と良い一致度であることを確認している。これにより騒音源に対し最適な吸音特性の設計を可能とした。

３．特徴

・全金属製の吸音装置であり、従来の繊維系吸音材料を用いた吸音装置の吸音性能と比較し、同等～同等以上の吸音性能を実現している。
・主に吸音機構を構成する（微細）多孔アルミニウム板／箔と、遮音機構を兼ねた躯体を構成する高耐候性めっき鋼板とからなり、耐久性、耐候性に優れる。
・吸音機構の多孔板・箔の孔径、開口率、板厚及び、多孔板・箔間空気層厚み、構成数等を適切に設計することにより、騒音源に最適化した吸音周波数特性を実現可能としている。
・吸音部に綿状や繊維状の吸音材料を全く用いていないため、廃棄時にグラスウール等の産業廃棄物を生じない。また、屋外等に設置する場合、従来のグラスウールのようにフィルム等で吸音部を水や紫外線等から保護する必要がない。
・全金属製のため、高温環境や液霧飛散環境等、従来の吸音材料を用いた吸音装置が設置不可能な部位への適用が可能である。また、吸音材の経年劣化によるダストの発生がないことから、製薬機器やクリーンルーム等ダストの飛散が問題となる場所への適用が可能である。
・製造時の二酸化炭素排出量が、例えば長さ２m×幅0.5mの既存道路用標準吸音パネル比で約24%少なく、二酸化炭素排出量削減に寄与している。

４．性能

⑴　吸音性能

図３に従来吸音装置と本吸音装置（３層型）との残響室法吸音率比較結果を示す。この製品は道路騒音対策を目的としており、道路騒音の主要周波数成分である400Hz～2,000Hzの周波数において従来吸音装置を上回る吸音性能を実現している。更に2,500Hz以上では従来製品との吸音率差がより大きくなっている。これは、従来製品では内部の吸音材料を雨水や紫外線から保護するため、吸音材料をフィルム材で被覆し保護していることから、特に高周波数域において吸音性能低下を生ずるが、本製品では高耐候性の微細多孔板／箔を用いて吸音するため保護材が不要であり、吸音性能低下を生じないからである。

⑵　耐久・耐候性

本製品の躯体には、高耐候性めっき鋼板を、表面多

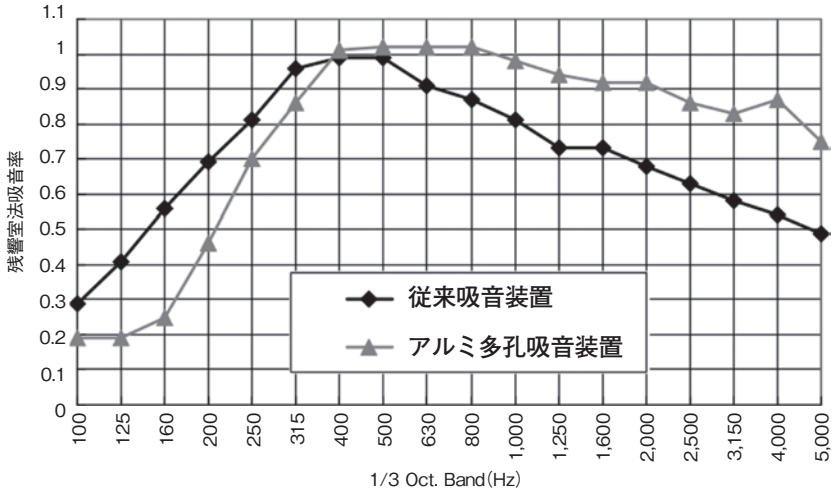


図３　従来吸音装置との吸音性能比較例

孔板には5000系アルミニウム合金を、内部の微細多孔アルミ箔には1000系アルミ箔を使用しており、個々の部材は高い耐候性を有していることを確認している。更に促進耐候性試験の結果より本製品の寿命は30年以上と推定される。故に車両の衝突等の非定常的に発生する想定外の破損による交換以外は、原則メンテナンスフリーである。

また本製品は、微細孔の目詰まり発生について、その有無及び影響を暴露実験で調査した。実験は供試体を、飛散粉塵量が一般住宅地の７～30倍の箇所に長期間設置し、暴露前後の吸音性能を比較してその変化を確認した。

２ヶ月間暴露させた結果、表面多孔板の孔及び内部多孔箔の孔は閉塞せず、また吸音性能もほとんど変化しないことを確認した。

５．適用例と応用分野

本製品は、道路や鉄道の吸音パネルや工場設備等の騒音設備向け防音パネルとして採用されている（写真１参照）。

また、パネル状の吸音装置としてだけでなく、内部の騒音対策が必要な建屋への外壁兼吸音装置としての適用

写真１　道路防音壁への適用例

写真２　建屋外壁への適用例（白色部）

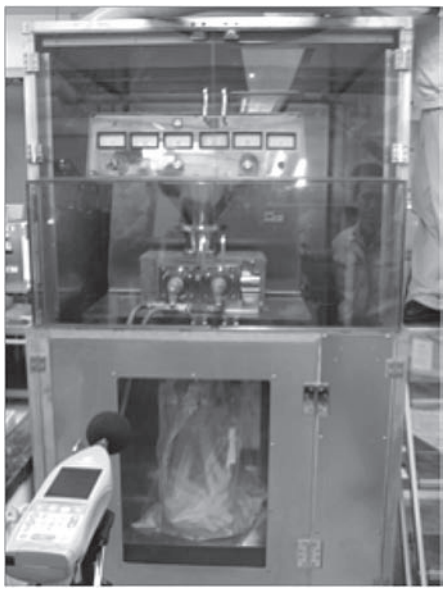


写真３　防音パッケージへの適用例

や（写真２参照）機械の防音パッケージへの適用（写真３参照）も可能である。

６．今後の展望

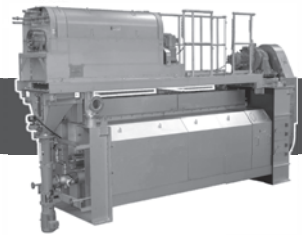
道路向け製品は、製品構成や製造工程の最適化・簡略化とそれに伴うコストダウンとを実現したことにより、従来の吸音パネルとほぼ同等のコスト競争力を持ち、汎用的に普及する可能性の高い製品となっている。

一般向け製品はパネル形態で設置可能な場所であれば、従来製品を代替可能である。また、高熱環境やクリーンルームのように空気中のダストを極端に嫌う環境下でも、従来製品のような吸音材の破損や飛散がないため設置可能であり、市場の拡大が期待される。

特定の周波数のみ吸音する場合、特に低周波数域では従来の吸音構造より厚みを薄くすることが可能であり、設置スペースが限られる場所への適用が期待される。

アルミ箔エコキューオンは、微細多孔板／箔と空気層との組み合わせにより吸音性能の最適化が可能であることから、今後の特に低周波騒音の規制強化に対し柔軟な対応が可能であると考えている。

その他、微細多孔板／箔及び遮音部分を透明材料で構成することにより、世の中にほとんど存在しない透視性と吸音・遮音性能とを両立する透光吸音装置「エコキューオンクリア」を開発し、例えば工場等における防音と製造ラインの監視との両立等のニーズへの対応等に取り組んでいる。



ハイブリッド型圧入式スクリュープレス脱水機

株式会社 石垣
技術本部　技術部　技術管理課
土平　功志

1．はじめに

近年の大都市における汚泥処理の集約化に伴い、下水汚泥の発生量は今後も増加するものと推察され、また汚泥の安定的処理は大都市のみならず新たに下水処理を開始した中小市町村においても緊急の課題となっている。このような状況の中で、下水汚泥を減容化するための汚泥脱水機が各種開発されているが、汚泥処理の効率化や省エネルギー性に対するニーズは年々高まってきている。

当社がこれらの顧客ニーズに応えるべく市場に投入した圧入式スクリュープレス脱水機及び高効率型圧入式スクリュープレス脱水機は、国内の下水道施設において約400台の実績を有する脱水機となった。一方で、従来では処理が難しいとされている難脱水性汚泥や低濃度汚泥に対する処理の安定化や、バイオマスのひとつである汚泥を有効利用する上で脱水ケーキの低含水率化が要望されている。そこで、省エネルギー性を継承しつつ、高効率型圧入式スクリュープレス脱水機以上の高性能化を目指し、資源の有効利用の促進や地球温暖化対策を実現し、地球環境の保全に貢献する新型脱水機として「ハイブリッド型圧入式スクリュープレス脱水機ISGKV型」の開発を行った。

2．構造概要

⑴　脱水機構造

ハイブリッド型圧入式スクリュープレス脱水機ISGKV型（以下、ハイブリッド型SP）は、図１に示す

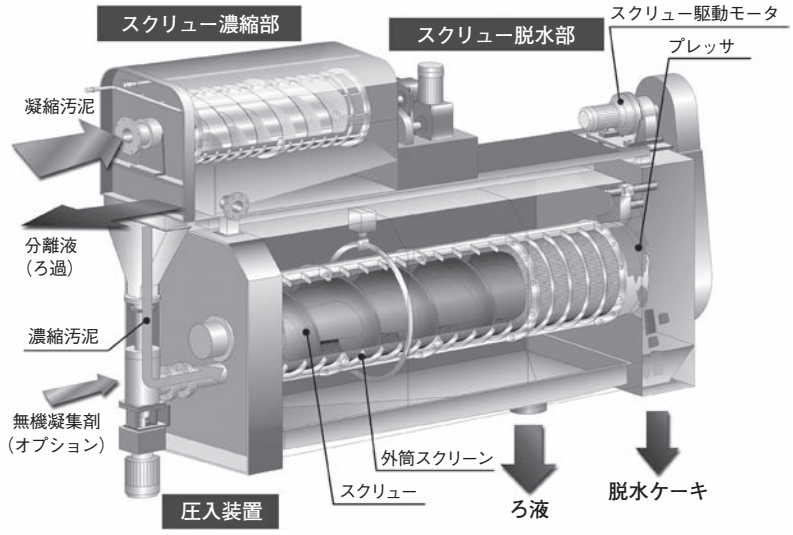


図１　ハイブリッド型スクリュープレス構造概要図

通り独立した濃縮部、圧入部及び脱水部で構成され、濃縮部では単独での濃度調整が可能となることで凝集汚泥の高濃度化が図られ、その濃縮汚泥を圧入部から脱水部へ圧入することで脱水部での汚泥の充満率が高まると共に、脱水部を長くすることで脱水時間が延長され、それらの相乗効果により高効率型圧入式スクリュープレス脱水機（以下、高効率型SP）に対し脱水性能の向上を図った機種である。また、濃縮後の凝集汚泥に無機凝集剤が添加できる構造のため、高分子凝集剤単独と比べ更に低含水率化も可能である。

⑵ 脱水原理

ハイブリッド型SPの脱水原理を高効率型SPと共に図２に示す。

① 濃縮部

汚泥は、高分子凝集剤により凝集した後、凝集汚泥として濃縮部へ供給される。これを外筒スクリーンとスクリュー軸で構成するろ室にスクリューの軸心より供給し、スクリュー羽根の回転でホッパー部へと移送する。この間に凝集汚泥は、パンチングプレートを主体としたスクリーン構造を持つ外筒スクリーンにより固液分離されて高濃度化した濃縮汚泥となる。

② 圧入部

圧入部はホッパー部と圧入ポンプにより構成され、ホッパー部は濃縮部からの濃縮汚泥をいったん貯留するものである。ホッパー部に差圧式液位計が設備されており、常時液位を監視すると共に、圧入ポンプにより脱水部への圧入圧力とホッパー部の液位を一定にするように制御している。

③ 脱水部

脱水部は、外筒スクリーンとスクリュー軸から構成されており、外筒スクリーンとスクリュー軸の間

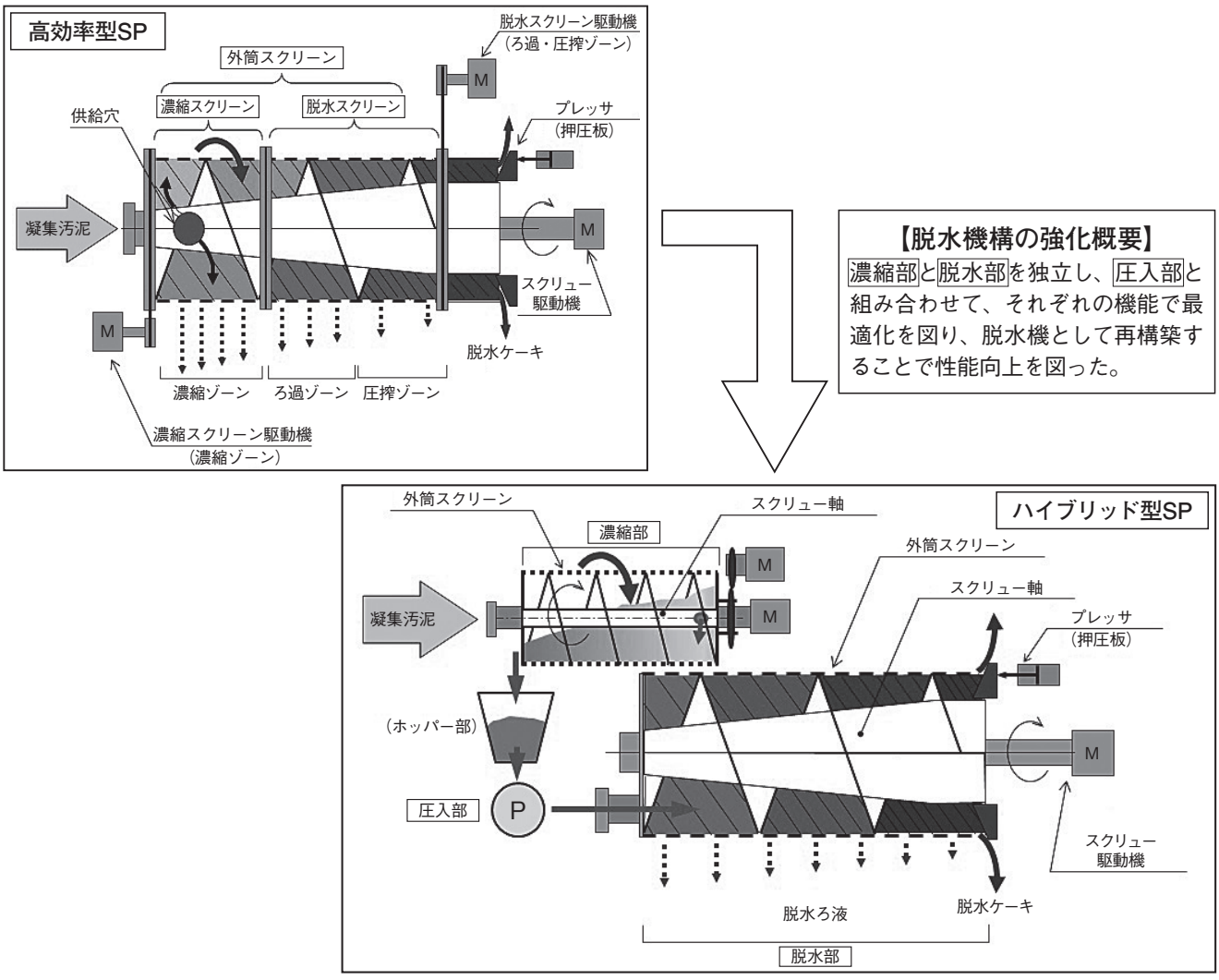


図２　ハイブリッド型SPの脱水原理

隙が入り口側から出口側に向かって次第に狭くなっている。この間隙に、濃縮部で濃縮されて高濃度化した濃縮汚泥を圧入し、スクリュー軸の回転によって出口側の方に連続移送することで、「ろ過と圧搾」を連続的に行う。

濃縮汚泥は、スクリュー羽根により移送される間に徐々に脱水され、プレッサと外筒の間隙から脱水ケーキとして排出される。また、外筒スクリーンの細孔でブリッジを形成することで、スクリーン孔よりも小さな固形粒子も捕捉される。そのため、分離液は比較的清澄となる。

3．性能

脱水性能は、一般的な各種汚泥に対して処理量、脱水ケーキ含水率、薬注率、固形物回収率で示すが、ハイブリッド型SPでは高効率型SPに対して処理量を向上する場合（処理量優先運転）を表１に、脱水ケーキ含水率を低減する場合（含水率優先運転）を表２に示す。なお、薬注率と固形物回収率に関しては、ハイブリッド型SPと高効率型SPでは同等である。

処理量優先運転においては、表１に示す通り、脱水ケーキ含水率を高効率型SPと同じとした場合で、処理量はOD余剰汚泥で高効率型SPの1.2倍となり、その他の汚泥については1.5～2.0倍程度に増大する。

含水率優先運転においては、表２に示す通り、OD余剰汚泥で高効率型SPの１ポイント低減となり、その他の汚泥については２ポイント以上低減する。

また、最適な濃度に濃縮後に無機凝集剤を注入する二液調質を採用することで、高効率型SPの高分子凝集剤単独調質の場合と比較して脱水ケーキ含水率を５ポイント以上低減することが可能である。

表１　処理量優先運転におけるハイブリッド型SPと高効率型SPの脱水性能比較

汚泥種	混合生汚泥		嫌気性消化汚泥		OD余剰
	重力濃縮	機械濃縮	重力濃縮	機械濃縮	重力濃縮
処理量	高効率型SPの1.5～2.0倍				高効率型SPの1.2倍
脱水ケーキ含水率	高効率型SPと同じ				

表２　含水率優先運転におけるハイブリッド型SPと高効率型SPの脱水性能比較

汚泥種	混合生汚泥		嫌気性消化汚泥		OD余剰
	重力濃縮	機械濃縮	重力濃縮	機械濃縮	重力濃縮
処理量	高効率型SPと同じ				
脱水ケーキ含水率	高効率型SPより２ポイント低減				高効率型SPより１ポイント低減

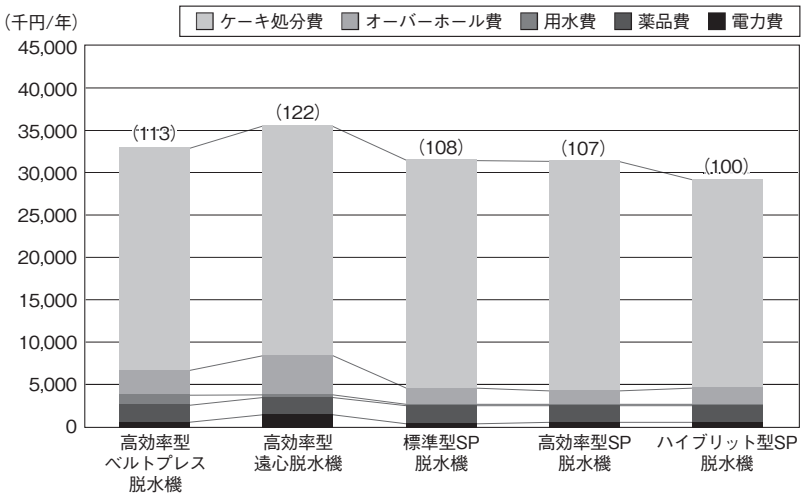


図３　維持管理コスト比較

4．維持管理

10,000m³/日規模の処理場で嫌気性消化汚泥（重力濃縮）におけるハイブリット型SPの維持管理コストの試算結果を図３に示す。図３から、ハイブリッド型SPは、高効率型遠心脱水機の82%程度、高効率型SPの93%程度となり、経済性が優れることが明らかとなった。特に、高効率型遠心脱水機や高効率型ベルトプレス脱水機と比較するとケーキ処分費、オーバーホール費及び電力費に優位性があり、脱水ケーキの低含水率化による発生ケーキの減量効果と省エネルギー性が認められる結果となった。

5．おわりに

ハイブリッド型SPは、高効率型SPより更なる脱水性能の向上を実現すると共に、維持管理性にも優れる脱水機である。今後も顧客ニーズに応えると共に、地球環境の保全に貢献していきたいと考える。

アセプティックリンサ回収装置（飲料用無菌充填装置向け、洗浄排水リサイクル装置）

水ing株式会社
技術・開発本部
設計・技術統括　民需技術室
髙橋　洋平　星　舞奈　塚本　祐司

水ing株式会社
技術・開発本部
技術開発統括　技術開発室
大場　将純

1．はじめに

近年、飲料工場では、資源の節約、環境負荷低減の観点からペットボトルの軽量化が進むと共に、ペットボトルに製品液を常温・無菌充填するアセプティック充填システムの導入が進んでいる。

アセプティック充填システムでは、ペットボトルの殺菌を目的として過酸化水素（H_2O_2）、過酢酸（PAA）及び酢酸を主成分とする薬剤が使用されている。ペットボトルに残留した薬剤は、製品液充填前ボトル洗浄工程で洗浄されるが、この工程で多量の水が使われている。

飲料工場では、水使用量の削減、エネルギー使用量の削減が大きなニーズであり、アセプティック充填システムから発生するボトル洗浄排水（以下、リンサー排水）は、排水量が多く、同伴する廃熱量も大きいことから、回収再利用するメリットは大きい。

このリンサー排水を回収再利用する一般的な方法としては、過酸化水素、過酢酸を活性炭等の触媒で還元し、その後イオン交換樹脂で酢酸を除去する方法が知られている。しかし、装置内における微生物の増殖が著しい、ボトルや殺菌剤由来の微量のTOC成分の除去が困難である、またイオン交換樹脂の再生排水として腐食性の高い酸性排水が発生する等、課題が多いのが実状であった。アセプティックリンサー排水回収装置（ARRoWS®）は、これら課題を解決するために開発されたものであり、還元装置＋アニオン塔＋RO膜を採用したことを特長とする当社独自の処理装置である。その概要を以下に述べる。

2．装置概要

アセプティックリンサー排水回収装置（以下、ARRoWS®）の標準フローを図１に、各機器の役割を表１に示す。リンサー排水は、ペットボトル殺菌時にボトルに付着した殺菌剤を無菌水※により洗浄する際に、ボトルリンサーから排出されARRoWS®に送られる。ARRoWS®では、リンサー排水に含まれる殺菌剤成分である過酢酸（PAA）や過酸化水素（H_2O_2）等を取り除き、水道水質基準値以下まで浄化を行う。その後、処理水は無菌水製造装置にて加熱殺菌され、ボトルリンサーで再利用される。

※無菌水：純水を加熱殺菌した無菌純水

3．各機器の特長

⑴　2床１塔式還元塔の採用による還元塔制菌効果

還元塔では、活性炭の触媒作用を利用し、殺菌剤に

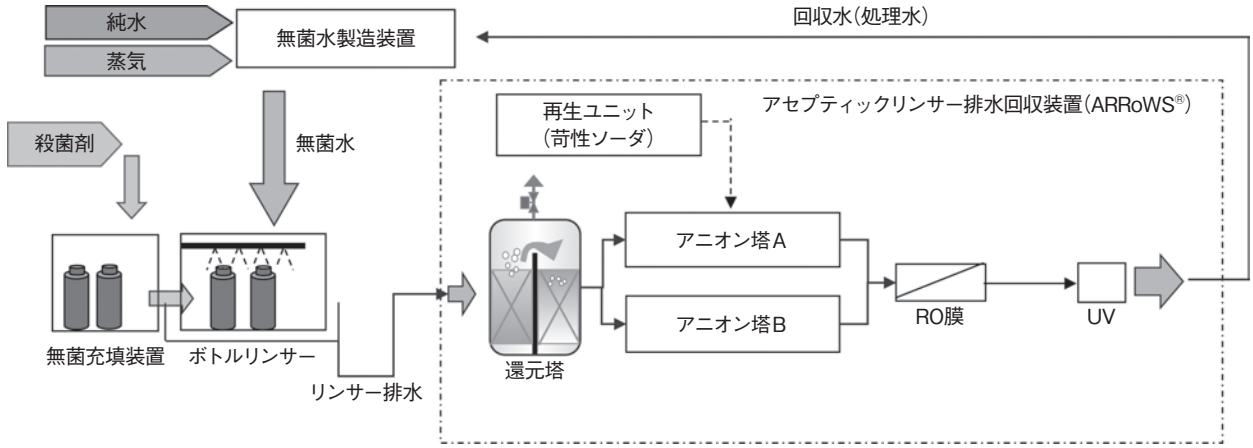


図１　リンサー排水回収装置(ARRoWS®)標準フロー

表１　各機器の役割

機器名称	形式	役割
還元塔	２床１塔式	過酢酸及び過酸化水素の還元処理
アニオン塔	向流再生式	イオン交換による酢酸除去
RO膜	スパイラル型、超低圧膜	TOC・微生物の除去

含まれる過酢酸及び過酸化水素を酢酸と水に分解する(式⑴、式⑵参照)。一般に酢酸は微生物にとって好適な栄養源であるため、酸化剤の分解が進み殺菌作用を失った後の塔内流路は微生物が繁殖しやすい環境に変化する。そのため、還元塔下流側では微生物の繁殖リスクが非常に高くなり、処理水の滅菌や頻繁な装置の殺菌洗浄等煩雑な制菌管理が必要となる。

当社は、リンサー排水自身に殺菌成分が含まれることに着目し、図２に示す２床１塔式の還元塔を開発した。２床１塔式の還元塔では、塔内を２床に区画し、片側の塔底部から上向流でリンサー排水を導水、その後、塔上部からもう一方の底部に向かい下向流で通水処理を行っている。２床の通水方向を短いサイクルで切り替え、還元塔底部を定期的にリンサー排水に含まれる殺菌剤に晒すことで、還元処理と同時に塔内を殺菌できる。ARRoWS®は本法により、還元塔の微生物繁殖リスクを大幅に軽減することが可能である。

また、２床１塔式を採用し、通水方向を切り替えることで塔内で発生する酸素を効率良く排出し、偏流を抑えて還元性能を長時間維持することができる。

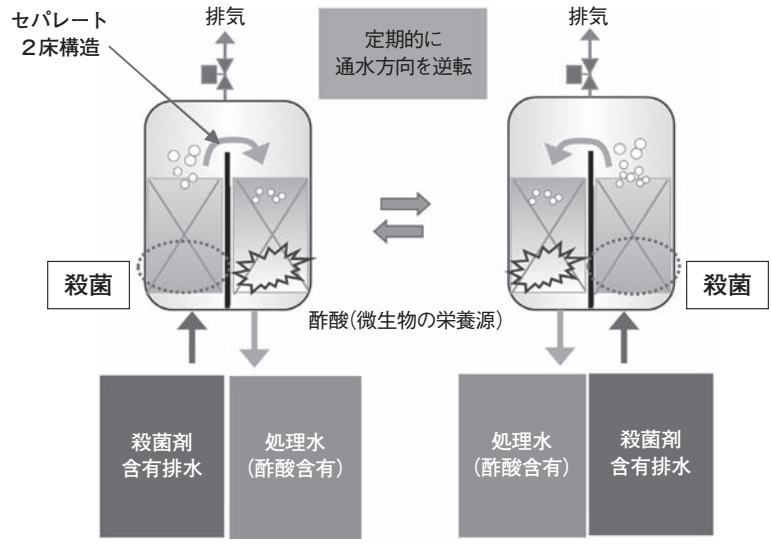


図２　還元塔の機構

還元反応

$2CH_3COOOH$（過酢酸：PAA）→ $2CH_3COOH$（酢酸：AA）$+O_2\uparrow$…式(1)

$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O+O_2\uparrow$…式(2)

(2) アニオン塔単床による制菌効果

ARRoWS®はアニオン塔単床を採用している。このアニオン塔では、還元塔におけるPAAの還元反応で生成した酢酸イオンをイオン交換によって除去する。酢酸を除去した処理水は、リンサー排水に含まれる微量のナトリウムイオン等によって、アルカリ性の処理水となる。このため、アニオン塔及びアニオン塔後段は、微生物の繁殖が抑制される。

また、アニオン塔を２塔並列に配置し、比較的短時間のサイクルで交互に通水と再生を行う。再生には苛性ソーダを使用するため、再生と同時にアニオン塔の殺菌を行うことができる。

(3) RO膜の適用による制菌効果

リンサー排水をアニオン塔で処理した水には、殺菌剤等に由来するTOC成分が、微量に残留している。TOC成分は、リンサー排水を１回循環利用しただけでは検出下限値以下の濃度であり問題とならないが、繰り返しリンサー排水を循環利用する場合、TOC成分の濃縮が進むため処理水の水質を維持する対策が必要となる。

一般に、カチオン樹脂及びアニオン樹脂を用いた回収装置では、TOC成分の除去は十分ではなく、水質を維持するには定期的な水の入れ替えが必要となり、回収装置の水回収率を高く設定できない要因となっていた。

ARRoWS®は、TOCの除去を目的として、RO膜を適用している。RO膜は図３に示す通り緻密な膜であり、微生物に対しても高い阻止率を有している。

4．ARRoWS®標準仕様

ARRoWS®標準ユニットの型式及び仕様を表２に示す。また、ユニット外形図の一例を図４に示す。なお、

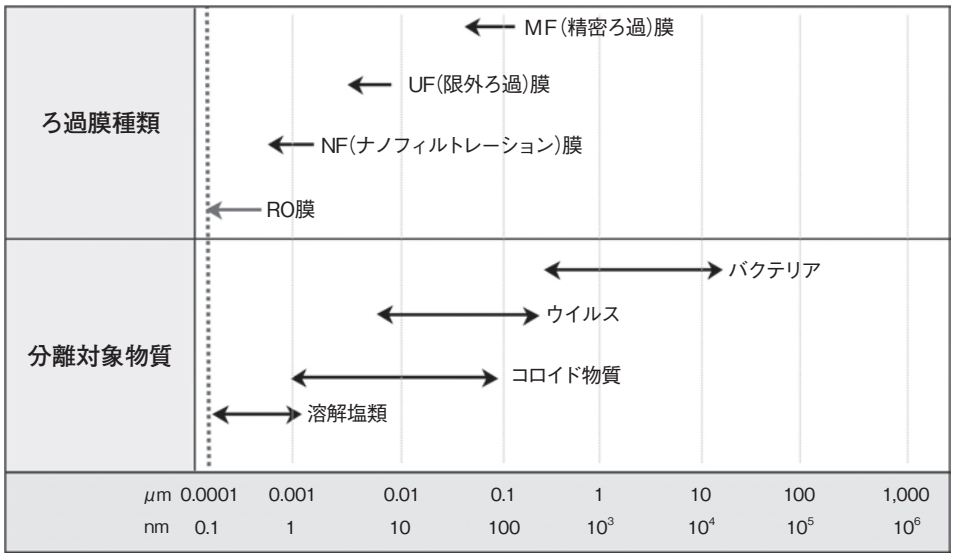


図３　RO膜の制菌効果

表２　ARRoWS®標準ユニット仕様

型式	リンサー排水			処理水導電率（mS/m）	外形寸法（m）		
	濃度（mg/L）		流量				
	H_2O_2	PAA	(m^3/h)		W	D	H
AR-21	≦105	≦30	≦10	≦0.5※	7,000	2,500	3,400
AR-22			10～15		7,500	2,500	3,500
AR-23			15～20		8,000	2,500	3,600

※無菌水原水（純水）導電率≦0.2mS/mの場合

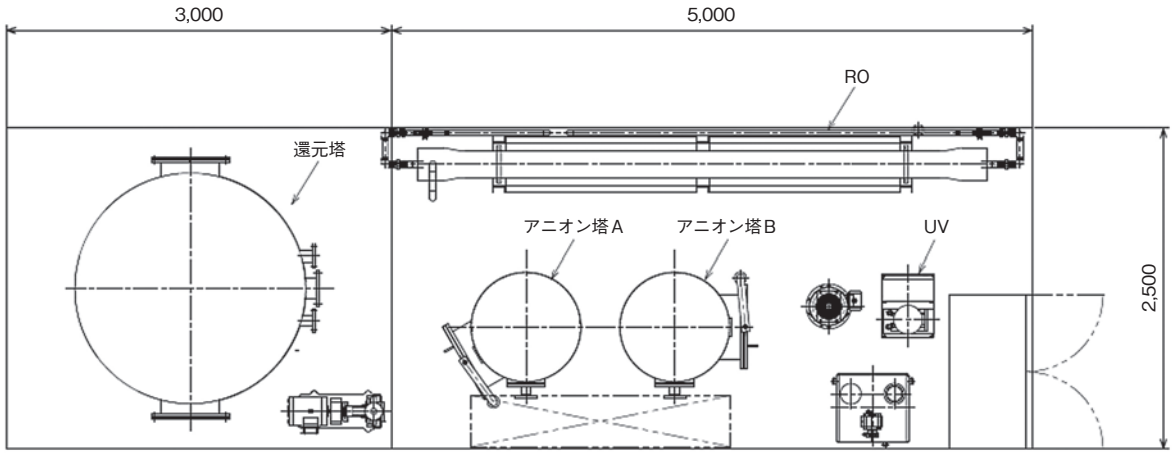


図４　ARRoWS®外形図（AR-23型）

リンサー排水の流量及び含まれる薬剤濃度は、リンサーの仕様（洗浄方法、薬剤濃度）により異なる。ARRoWS®は、薬剤濃度等のリンサー排水の条件に応じて、カスタマイズが容易なシステムとなっている。

５．特長

ARRoWS®の特長及び一般的な装置との性能比較を表３に示す。

６．おわりに

ARRoWS®は、2012（平成24）年から順次国内飲料工場において稼働中であり、高評価を得ている。ARRoWS®は、ペットボトルのリンサー排水の回収をターゲットとし開発したが、食品業界では殺菌剤を含んだ比較的高温の洗浄排水が各所で排出されている。今後は飲料業界での拡販を進めると共に、他の食品業界の洗浄排水の回収にも展開を期待する。

<参考文献>

1)　一般社団法人 日本産業機械工業会、第40回優秀環境装置表彰（平成26年６月）
http://www.jsim.or.jp/news2014/news_140624.html
2)　髙橋洋平・星舞奈・大場将純「アセプティックリンサー排水回収装置「ARRoWS®」（飲料用無菌充填装置向け、洗浄排水リサイクル装置）」、荏原時報245号、2014年

表３　ARRoWS®と一般的な装置の比較

	一般的な装置	ARRoWS®
除去物質	過酸化水素、過酢酸イオン成分	過酸化水素、過酢酸イオン成分 TOC 微生物
水回収率（処理水／回収原水）	85%	90%～94%
システム滅菌間隔	２週間	２ヶ月
再生用酸性薬剤	要	不要
設置スペース	大	小

産業・機械遺産を巡る旅

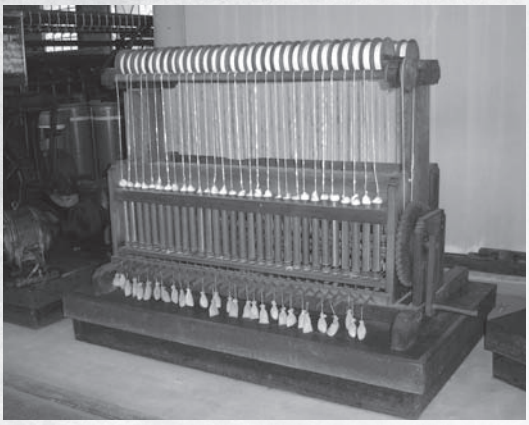
産業編

vol.11

紡績関連遺産

（愛知県）

明治初期、日本の紡績業が近代化する転機となったのが、ガラ紡績機の普及である。ガラ紡績機を発明したのは、長野の発明家・臥雲辰致（がうんときむね）。西洋技術の模倣でなく、日本人の独創的なアイデアから生まれた紡績機は、日本が繊維・機械工業国へと向かう流れをつくりだした。この日本オリジナルの発明こそ、その後の技術立国への原点と言うことができる。



博物館明治村・手回しガラ紡績機

日本における綿の栽培は、799（延暦18）年に三河国（現在の愛知県三河地方）に綿の種が伝来したのが始まりとされる。以来、三河地方、特に矢作川流域では綿花栽培が盛んで、江戸時代には国内有数の綿作地へと成長し「知多木綿」「三河木綿」の産地を形成した。

しかし、明治時代になると輸入関税の撤廃により中国・インドから綿花が大量に輸入されるようになり、国内の綿花栽培は壊滅的な打撃を受けた。また綿糸も中国からの輸入品に押され、1872（明治5）年には日本の輸入額全体の約4割を綿関連品が占めるほどとなった。

その頃、臥雲辰致によってガラ紡績機が発明された。その仕組みは、綿を入れた錘（筒）を回転させて中の綿に撚りをかけると、糸状になって糸巻きに巻き取られるというもので、糸車による手繰紡ぎに比べて数十倍に生産力を高めるものであった。更に、木製で簡単な構造であったため安価に製造でき、また修繕や調整も容易であった。このガラ紡績機が1877（明治10）年に開催された第1回内国勧業博覧会に出品され、最高賞である鳳紋賞牌を受賞すると、瞬く間に全国へと拡がっていった。

特に三河地方の矢作川流域では、水車を動力源とした「水車紡績」や、舟にガラ紡績機を載せた「舟紡績」へと発展し、1882（明治15）年には三河地方だけで約68,000錘のガラ紡績機が稼働していたと言われている。ガラ紡績機の発明と普及によって、国内の綿糸生産と綿花栽培は急速に回復していった。

ガラ紡績による綿糸生産がピークを迎えた頃、洋式の機械紡績も国内で拡がり始めた。1881（明治14）年の政府による愛知紡績所の開設をきっかけに、機械紡績工場が次々と設立された。これらの工場では均等で良質な細糸が大量生産され、この細糸は輸入され始めたばかりの機械織機での使用に適していた。他方、ガラ紡績機は主に布団袋や足袋裏などに使う太糸生産用として使用され続けた。

その後も国内の綿業は成長を続け、1890（明治23）年には国産綿糸の生産量が輸入量を、1897（明治30）年には綿糸の輸出量が輸入量を上回り、日本が工業立国へと向かうひとつの転換点となった。

世界に類のない発明を成し遂げた臥雲だが、当時は特許制度がなかったために発明が保護されず、経済的には成功しなかった。しかし1882（明治15）年、その功績により藍綬褒章受章の栄誉を得た。ガラ紡績機はその後も使用され続け、戦後の衣料不足を支え、現在でも少数だが国内で稼働を続けている。

Information

博物館明治村

▶所在地：〒484-0000　愛知県犬山市字内山1番地
▶電話：0568-67-0314
▶交通機関：名鉄犬山線・犬山駅下車、バスで20分
▶開村時間：9:30～17:00（季節によって変動あり）
▶入館料：大人（18才以上）1,700円、大学生・65才以上1,300円、高校生1,000円、小・中学生600円
▶休村日：8月、12月～2月は休村日あり。
施設に直接問い合わせください。

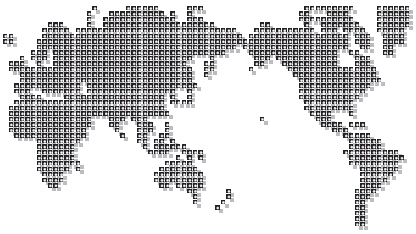
近代化産業遺産は経済産業省が認定したものです。

周辺一押し情報

12月14日（日）
・福厳寺火渡り神事
1月5日（月）
・熱田神宮初えびす
3月3日（火）
・国府宮はだか祭

“神男”を巡って数千人が揉み合う奇祭「国府宮はだか祭」。

写真提供：博物館明治村、愛知県観光協会



現地から旬の話題をお伝えする 海外レポート

Part 1

米国の産業機械市場の動向と見通しについて

（ジェトロ・シカゴ事務所　産業機械部　川内　拓行）

先月号に続き、本年8月に開催された米国フルードパワー工業会（NFPA：National Fluid Power Association）主催 経済見通しに関する会議で行われた講演について紹介する。今回は、IHS Technology マネージャー＆プリンシパルアナリスト アレックス・チャウソフスキー氏の講演内容について紹介する。

2013年の世界資本支出は対前年比で+5.4%の3.7兆ドルとなり、その43%は自動化や機械化等の設備投資による支出となっている。また、全体の52%は建物や土地、サービス等向けとなっている。

2013年の世界全体の機械生産額は約1.6兆ドルとなり、その内訳を見ると、マテリアルハンドリングが1,970億ドル（全体の12.9%）、農業機械が1,700億ドル（11.1%）、工作機械が950億ドル（6.2%）、食品機械（タバコ製造機含む）が500億ドル（3.3%）、包装機械が400億ドル（2.7%）プラスチック・ゴム加工機械が380億ドル（2.5%）となっている。地域別で見ると、北米が3,300億ドル（21.7%）、欧州が5,000億ドル（32.9%）、アジア・太平洋地域が6,910億ドル（45.4%）、国別では中国が4,300億ドル（28%）、米国が2,580億ドル（17%）、日本が1,480億ドル（10%）、ドイツが

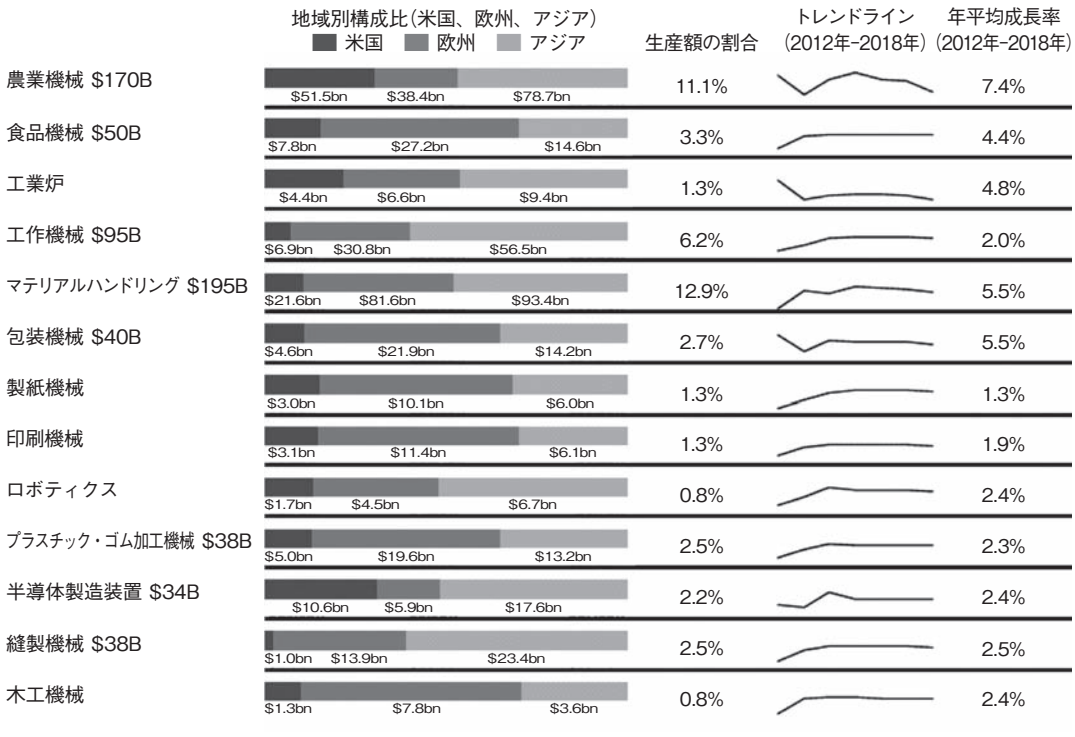


図1　2013年機械生産額及び今後の見通し（分野別）

1,370億ドル（９％）となっている。中国は、特に農業機械や（米国と同様に）マテリアルハンドリング、次いで工作機械や繊維機械で競争力を有しており、米国は半導体製造装置で強い。日本は、工作機械と半導体製造装置で特に高い世界シェアを有している。ドイツは、マテリアルハンドリングが盛んで、工作機械がそれに続いている。2018年の地域別機械生産額は、北米が4,000億ドル、欧州が5,990億ドル、アジア・太平洋地域が9,880億ドルと見込まれている。

なお、2012年～2018年の年間平均成長率は、マテリアルハンドリングが＋5.5%、農業機械が＋7.4%、工作機械が＋2.0%、食品機械（タバコ製造機含む）が＋4.4%、包装機械が＋5.5%、プラスチック・ゴム加工機械が＋2.3%と予想されている。

オートメーション（自動化装置）は重要な成長市場と位置付けられている。2014年の世界市場は約1,853億ドルと見込まれており、約４割がモータ及びモータ制御に関する機器、約３割が動力伝達装置、残りが自動化装置となっている。地域別の2014年の売上高の伸びは、北米が＋6.9%、アジアが＋7.7%、うち日本が＋5.4%、EMEA（欧州、中東及びアフリカ）が＋4.3%と見込まれている。工業製品の多くが油圧システムから電気システムに切り替えられているように、このセクターでも油圧機器に比べ、モータや発電機等が急速に成長すると見込まれている。

空気圧バルブやアクチュエータに言及すると、2013年は世界で1.4億個の製品が出荷された。2012年の世界市場は約79億ドルで、2017年には94億円まで成長すると予測されており、主にアジア・太平洋地域での成長が見込まれている。同機器は多種多様な産業に使用されているが、最大のユーザである自動車産業は約17%の規模と予想されている。世界シェア（売上高）を企業別に見ると、SMC社が2012年に31.5%でトップとなり、Festo社が14.5%と２位の市場シェアを有している。

また､産業用及びモバイル用の油圧機器の出荷台数は、2013年に1.5億台に達した。2012年の世界売上高は235億ドルだったが、2017年には295億ドルまで増加する見込みであり、空気圧機器と同様にアジア・太平洋地域が成長の中心になると思われる。また、同業界を牽引するユーザは建設機械で約27%を占めている。2012年の世界シェアは、Bosch Rexroth社は18.5%と業界トップとなり、次いでParker社が14.5%となった。３位のEaton社（9.5%）、４位のSauer-Danfoss社（6.0%）を合わせると４社で世界シェアの約半分を占めている。

現在、各国において産業用モータの高効率化を推し進める法整備が進んでいる。これは、最終的な電力消費の約46%をモータが占める等多くの産業用モータはエネルギー効率が悪いためである。実際に、モータ運用コストの約95%がエネルギーコストによるものと推測されている。

更に、今後は3Dプリンターがものづくりの主流になると予想されている。試作（プロトタイピング）や少量生産のみならず、多くの工業製品の生産で使われるようになると思われる。ガスタービンや燃料噴射ノズル、ポンプ等のコンポーネントは、実際にこのプロセスを介して行われており、また、医療や消費者向けの製品にも浸透している。3Dプリンターの技術は高速化や対応サイズの大型化により、適用可能な範囲が広がり、アプリケーションはますます増加するものと思われる。

Part 2

駐在員便り in ウィーン

～海外情報 平成26年11月号より抜粋～

（ジェトロ・ウィーン事務所　産業機械部　坪井　智之）

皆さんこんにちは。

こちらウィーンは、２ヶ月前まで緑一面だった街路樹の葉も大分と落ちてしまい、更に日照時間も短くなりました。トラムや街中の掲示板には舞踏会の広告も貼られるようになり、もうすぐ冬到来という雰囲気になってきました。しかし、夏の寒さから一転して、10月に入ってからも最低気温は10℃以上、最高気温は20℃弱の日が続いており、天気の良い昼間であれば、半そでで気持ちが良いくらいの日もあります。また、10月26日の日曜日には今年の夏時間も終了し、日本との時差が８時間になる冬時間が始まります。

９月20日に、ウィーンのHeldeplatz（１区）で第１回目のスポーツフェスティバルがありました。こちらになじみの深いスポーツ（スキー、サッカーなど）からなじみのないスポーツ（野球、柔道、体操など）まで50種類以上のスポーツが紹介されていました。この日は天気も良くて大勢の来場者でにぎわっていました。この中でひときわ注目されていたのが、子供によるミニサッカーのトーナメントで、選手の外観もそうですが飛ばされるヤジもドイツ語以外の言葉が多くて、多国籍を実感しました。

また、この日に、９月から市庁舎前広場（Rathausplatz）で公演されているドイツのサーカス・ロンカリ（Circus・RONCALLI）を観に行きました。途中の休憩を含めて約２時間の公演で、昼の部を観ました。動物は馬しか出てこないのですが、スリリングな演技の間に出てくるピエロも含めてあっという間の２時間だった気がします。このサーカスのすごいところは、演技の伴奏や効果音が全て生演奏であるところです。ドラムの演奏者は集中して中央のステージを見ていて、演技者の動きに合わせて外さずに効果的な音を出すなど感心しました。ただし、快晴の日の昼間の部ではテントの中が若干サウナ状態に近いので、８時開演と少し遅いですが夜の部をおすすめします。

10月11日には、ウィーンの公共交通機関であるWiener Linienのイベント“Tramwaytag”がSimmeringer Hauptstraße（10区）にあるWiener Linienの整備工場内で開催されました。今年は第30回目の記念イベントということもあり、歴代のトラムやバスなどの展示だけでなく、大型ステージではアマチュアバンドのライブが、建屋内の小さなステージではダンスイベントが大音量で行われていました。大型ステージの横には屋台も出ており、数百人は座れるほどの座席とテーブルが用意されていました。屋台はお馴染みのソーセージ、ビール、ワインが多く、イベントよりもビアホールに近い雰囲気でした。このイベントの良いところは、約60年前に走っていた車両から最新の車両まで最寄りの地下鉄の駅からイベント会場まで無料で運んでくれるサービスがあるところです。ウィーンで電気駆動式トラムが導入されたのは1897年１月からで120年弱の歴史があります。私が乗ったのはTW220と呼ばれる型式の車両で、1950年代にウィーンの街中を走っていたものでした。このイベントは毎年同じような時期に開催されていますので、鉄道マニアの方はぜひ。

10月10日～12日までの３日間、市庁舎内で“GAME CITY”というイベントが開催されました。300基以上のゲーム機が市庁舎内、中庭などに置かれ、約69,000人のゲーム好きが集まりました。ゲーム機は1970年代のブロック崩しやテーブルテニスのようなモノクロのも

地下鉄U1及びU2ラインの“Karlsplatz”駅前のResselpark内に展示されているウィーン工科大学の学生によって作成されたHYPOTOPIAです。この都市のモデルを実現するためには190億ユーロが必要なのですが、この金額はHypo Alpe Adria銀行の救済にかかる費用に匹敵するそうです。

のからPS4のような最新の機種までありました。ただし、人気のあるゲームはサッカーとレーシングで、準備されているゲームの７割はそうだったと思います。唯一、Nintendoだけが違う種類のゲームを提供していました。歴代ファミコンがブラウン管テレビとセットで置いてあり、行列ができるほど人気がありました。

そして我が家の話ですが、10月４日に学校の近くにある22区の公民館で長男の日本人学校の学芸会がありました。学年ごとに30分ほどの演劇と全校生徒による合唱が行われました。夏休み明けから練習が始まり、演劇で使う道具なども自分たちで作成していたようです。当日は、生徒全員がセリフを忘れることなく本当によく頑張ったなと思いましたが、長いセリフと得意芸の披露まで完全に演じきった１年生の素晴らしさには本当に驚かされました。学芸会が終わると、10月10日から11月8日に行われる持久走記録会の練習が始まり、毎日１kmほど走っているようです。今年は１年生に負けないようにと、８月末頃から休日の朝には２kmほど一緒に走っています。今のところ負けはしないのですが、勝てなくなる日が近いうちに来ることを楽しみにしています。

最後に、10月にベルリンに異動された職員の方がバウムクーヘン（BAUMKUCHEN）を買ってきてくださり、念願の１つが遂にかないました。日本ではJRの駅中のお店やコンビニエンス・ストアのレジの脇に団子や一口羊かんと一緒に置かれているくらいよく目にしたのですが、ドイツ語名なのにこちらではほとんどお目にかかれません。いただいたのはRABIENという1878年創業で125年に渡って受け継がれているバウムクーヘンで美味しかったです。

Point in check

現地の旬な情報

現地に本社がある有名企業は？

オーストリアに本社がある有名な企業として、次の３つを紹介したいと思います。

１．Plasser & Theurer：保線車両メーカー

1953年にオーストリアのリンツで設立されたPlasser & Theurer社は、世界15ヶ国に関係会社を持ち、保線車両を世界中に提供する保線業界のリーディング会社です。現在、15,000台以上が世界中で稼働しており、日本では1971年からJR及び私鉄に関係なく採用されています。現在、本社はウィーン、工場はリンツに構えており、全ての車両は顧客の用途や条件に合わせてオーダーメイドで生産されています。

２．KTM Sportmotorcycle：オートバイ、自転車メーカー

1934年にオーストリアのオーバーエスターライヒ州で鉄工所として設立され、1954年からオートバイの生産を開始しました。現在では世界20ヶ国以上に販売会社があり、70ヶ国以上で販売されていますので、同社のオレンジ色のロゴを見かけた方もいるのではないかと思います。生産開始当初からレースへの関心が高く、2000年以降にはオフロード、オンロード問わず表彰台に上がっています。また、1964年以降は自転車の生産も開始しており、こちらではオレンジ×黒のカラーリングでよく見かけます。

３．Pflüger Orgelbau：オルガンメーカー

1979年にオーストリアのフォアアールベルク州に設立されたオルガン工房は、従業員９名の家族経営の企業です。しかし、確かな手作業、精密性、最高の素材にこだわったオルガンは世界中の愛好家に広まり、すでに100台以上を国内外に送り出しています。

【上】写真１　Plasser & Theurer社のタンピングマシン
【中】写真２　KTM Sportmotorcycle社のDUKE
【下】写真３　Pflüger Orgelbau社より鎌倉に収められたオルガン

Part 3

駐在員便り in シカゴ

～海外情報 平成26年11月号より抜粋～

（ジェトロ・シカゴ事務所　産業機械部　川内　拓行）

10月になりました。先月に比べて気温は一段と下がり、紅葉の木々の中にも落葉樹が目立つようになりました。一般に「シカゴの秋は短い」と言われていますが、まさに言葉通りの様相です。曇天模様で太陽が見えない

日は気温が10度（摂氏）を下回る場合もあり、例年より少し早いですが、我が家もコートをクローゼットの奥から引っ張り出しています。米国中西部の人々にとっては、この時期は非常に重要であり、厳寒の冬の到来の前にスポーツや旅行などのアウトドア活動を楽しむ、その年の最後のチャンスとして積極的に外に出ているようです。

また、10月は様々な音楽祭やフェスティバルなどのイベントが盛んに開かれています。中でも、ハロウィンは、最近日本でも定着し始めているのではないかと思いますが、本場の米国では規模も大きく、経済にもたらす影響もかなりのものであるようです。米国のある調査会社のリサーチによれば、2014年の米国ハロウィン関連の売上は74.9億ドルと対前年比で＋3.4%の伸びを示しており、ハロウィン特需の規模は年々拡大しているとのことです。日本では、1990年代後半に有名テーマパークのパレードのテーマとして取り上げられたことを契機に徐々に広まり、今や数百億円市場まで成長したと言われていますが、米国の規模と比べれば一桁規模が小さいようです。

前述のハロウィン関連売上の内訳を見ると、コスチュームが27.6億ドル（同＋5.6%）、キャンディ類が23.4億ドル（同＋4.4%）、装飾・デコレーション系が18.5億ドル（同＋0.4%）、カード類が3.4億ドル（同▲3.8%）となっており、同調査会社の分析によれば、人気の写真共有アプリの活用やソーシャルメディアへの投稿が、消費者のドレスアップを支えると共に、伝統的なグリーディングカードの需要を減少させているとのことです。また、面白いことに、キャンディ類の顧客数は減少傾向にあるものの、健康志向により単価の高い製品の販売が伸びているため、全体として売上は増加すると予測されているそうです。

実際に、ハロウィンの時期が迫ってくると、この商機を逃すまいと、あちらこちらのモールの一角に、コスチュームや飾り付けなどのハロウィングッズを扱うショップが出現し、駆け込み需要の客に対応しているようです。中にはディスプレイに凝り、おばけ屋敷さながらの作りをしている店舗もあり、小さな子供たちはそれを見ているだけでも大興奮です。フィッティングルームはどこも列ができており、買い物には少々時間が必要になります。もう１つ気をつけなければならない点が、ハロウィンの１～２週間前位になると、ほとんどの製品がノーリターン（サイズ変更のみ可）扱いになるということです。また、米国の小学校ではお菓子や鉛筆、おもちゃなどのハロウィングッズをクラスメート（ただし、全員の場合に限る）に配っても良いことになっており、こうした小さなグッズを種類豊富なインターネット通販で買い求める客も多いそうです。

今年のハロウィンは31日（金）ですが、その前の週から各地でハロウィンのイベントは開催されています。我が家の２人の息子も、学校の友人たちと一緒に郊外のパークディストリクト（地域のコミュニティセンターのようなもの）主催のイベントに参加し、お菓子をもらい、ゲームで楽しんできた様子です。我が家の主役たちの今年のテーマは「警官」だったのですが、見た目は地味な

左：かぼちゃのカービングに挑戦中の子供たち。
右：通信販売用の雑誌

ものの、二人揃っているためか、周りから声をかけられ、アメリカ人のお母さま方に「悪いことしているとあの子たちに捕まっちゃうわよ～」といじられていたそうです。

さて、今年は長男の小学校と次男の幼稚園で、同時にハロウィンパレード（ハロウィン衣装に着替えて校舎の周辺を練り歩くイベント）が行われるため、妻と役割分担をしなければなりません。撮影係として参加する予定ですが、筆者自身も仮装をするかどうか思案中です（本稿はハロウィンの前に執筆しています）。

現地の旬な情報

現地に本社がある有名企業は？

シカゴ市を含むイリノイ州に本社を置く米国企業は数多くありますが、フォーチュン500（米・フォーチュン誌が毎年発行するリストで、全米上位500社をその総収入に基づきランキング）によれば、2014年時点で32社を数えるそうです。ものづくりに関連する企業だけでも、Boeing（航空機、30位）、Caterpillar（建設機械、49位）、Deere & Company（農業機械、80位）、Illinois Tool Works Inc（工具類、171位）、Abbott Laboratories（医療機器、136位）、Baxter International Inc（バイオ、186位）と、各分野で世界的に有名な企業ばかりです。また、もう少し間口を広げてランキングをみていくと、Dover Corporation（機器類、301位）、Titan International, Inc.（タイヤ・ホイール、921位）、AAR Corp（航空機等部品、936位）、IDEX Corporation（流体機器、964位）など、誰もが知っているとは言い切れないものの、業界では有名な企業が名を連ねています。ここで列挙した900位台の各社の時価総額を見ると、全て100億ドル以上となっており、米国産業の層の厚さに驚かされます。ちなみに、ランキング上位陣でダウンタウンに本社ビルがあるのはボーイング社のみです。

【左】写真1　ボーイング本社ビル。高さの違う建物が隣り合わせになっています。
【右上】写真2　建物を南側から撮影。ボーイングストアの看板が目につきます。
【右下】写真3　ボーイングストアの店内。中は広くないですが、平日でも観光客らしき人がちらほらいました。

海外情報－産業機械業界をとりまく動向－目次

平成26年11月号

調査報告

（ウィーン）　IWA World Water Congress & Exhibition 2014
（シカゴ）　米国における工作機械市場の状況等について

情報報告

（ウィーン）　北欧のバイオガスの現状（その２）
（ウィーン）　欧州の産業界における水使用量に関するレポート
（ウィーン）　欧州環境情報
（シカゴ）　米国環境産業動向
（シカゴ）　最近の米国経済について
（シカゴ）　化学プラント情報
（シカゴ）　米国産業機械の輸出入統計（2014年７月）
（シカゴ）　米国プラスチック機械の輸出入統計（2014年７月）
（シカゴ）　米国の鉄鋼生産と設備稼働率（2014年７月）

※海外情報は当工業会ホームページでもご覧になれます。（http://www.jsim.or.jp/）

今月の新技術

A New technology of this month

新しい生型砂特性コントロールシステムの開発

新東工業株式会社
鋳造事業部　鋳造開発技術グループ
技術員　小倉　裕一

1．はじめに

生型造型法は、ベントナイトと呼ばれる粘土鉱物が水分を吸収・膨潤して粘着性を発現する特性を利用した砂型造型法であり、安価なランニングコストと高い生産性を両立している鋳型造型法である。生型造型法は主に自動車用鋳物を代表とする量産に採用されることから、機械化･自働化が追求されてきたプロセスであると言える。本稿では、生型造型法の中で重要な工程である生型砂処理設備に着目して、生型砂特性コントロール技術の最新の当社開発状況について報告する。

2．生型砂処理設備の構成

代表的な生型砂処理設備のフローチャートを図１に示す。砂回収工程・砂冷却工程・混練工程に大別され、鋳型への注湯・解枠を経て回収された生型砂は段階的に処理されて再利用される。近年の生型造型ラインでは、多品種少量生産の形態が一般化しており、製品重量や中子使用量の変動が大きくなっている。このような変動は、生型造型ラインを循環している生型砂へ大きな影響を及ぼしており、生型砂特性のバラツキ原因となっている。しかし、鋳物品質確保のためには安定した特性を有した生型砂を造型機に供給することが必要不可欠であり、そのことは生型砂処理設備における重要な課題となっている。特に、高度なコントロール技術が求められている工程が、砂冷却工程と混練工程である。

砂冷却工程は、鋳型に注入された溶融金属（溶湯）により加熱された回収砂を適正な温度に冷却する工程であ

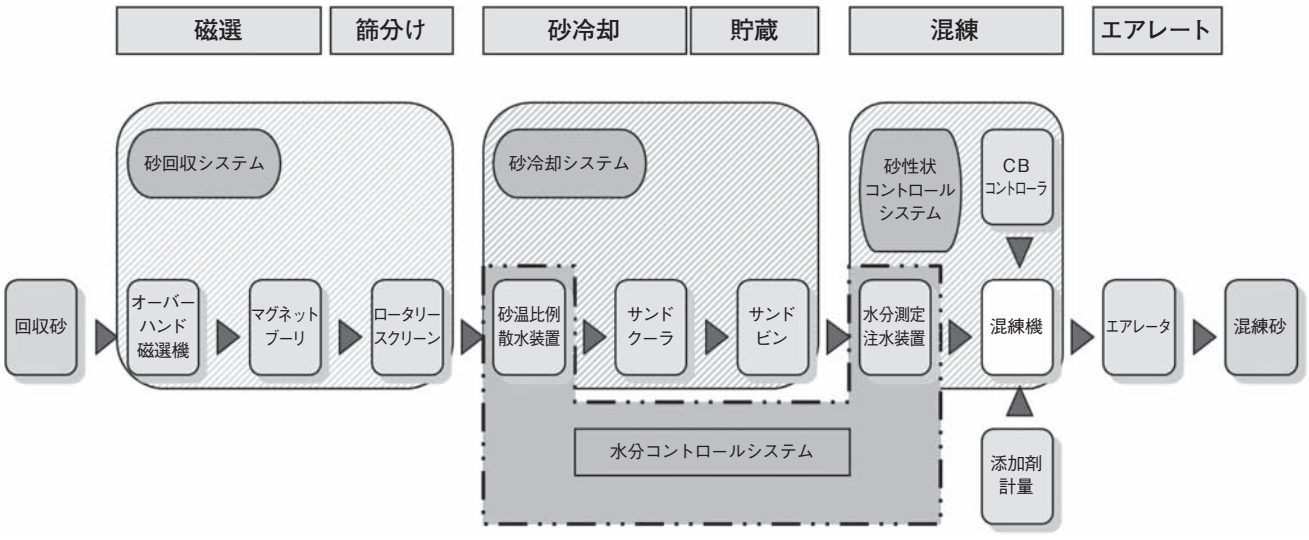


図１　代表的な生型砂処理フロー

る。生産品目の多様化に伴い、回収砂の温度や含有水分の変動も大きくなっており、そのような変動に対応できる砂冷却システムが求められている。また、混練工程では溶湯の熱影響による損耗分に相当するベントナイトや補助添加剤の補充添加と混練砂を目標水分とするための注水を行い、鋳型造型に適した生型砂を得るための混練が行われる。混練工程における注水精度は混練砂特性に大きな影響を与えるため、絶え間なく変動する回収砂の含有水分に追随できる注水システム制御が必要となっている。

3．砂冷却システムの高度化

回収砂の冷却システムの構成を図２右側に示す。回収砂の砂温と水分をセンサで測定し、冷却のために蒸発する水分予測値と冷却後目標水分に対する不足水分を演算し散水を行う（MIAシステム）。散水後に撹拌が行われ、ドラム型向流式熱交換器（RCT）に投入され、RCT内で水分が蒸発するときの蒸発潜熱を利用して砂が冷却される。冷却性能を充分に発揮させるためには、水分蒸発が確実に行われる必要がある。技術課題としては、MIAシステムによる注水量演算と散水の精度の高い制御と散水分の砂中への均一拡散の確保であった。それらの課題を克服するために、演算アルゴリズムの工夫による演算精度向上を図ると共に、電磁流量計と電空比例弁を組み合わせた精度の高い無段階注水システムの開発を行った。また、撹拌装置に関しては、図２左側に示すような撹拌装置を新たに開発した（MDSW型）。投入された砂へ撹拌機内で注水を行い、排出ドアの制御により数秒間撹拌した後、RCTへ砂を投入する機構となっている。本装置では通過した砂の全量が均等に撹拌されて水分が拡散し、水分が蒸発しやすい状態になっている。図３は従来型と新型の撹拌装置による砂冷却能力を比較したものである。新たに開発された撹拌機では大幅に冷却能力が改善されている。

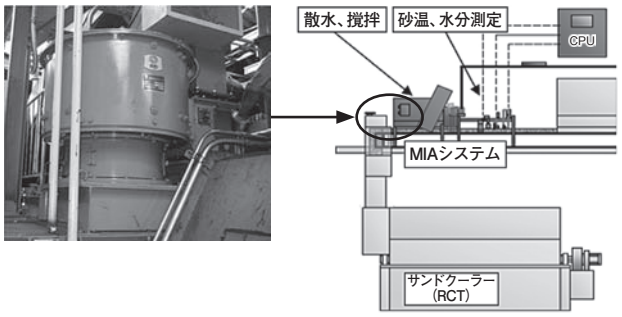


図２　砂冷却システムの概要と新型撹拌装置（MDSW型）

4．混練砂コントロールシステムの開発

混練工程では、バッチ式混練機を用いたものが主流となっている。当社の混練コントロールシステムは水分とコンパクタビリティ（CB値：混練砂の可縮性を表現した混練砂特性評価指標のひとつ）を測定することにより混練工程をコントロールする方式を採用している。混練コントロールシステムの概要を図４に示す。混練機に供給される砂の水分・砂温をセンサで測定し、設定値である目標水分に対する混練１次注水量を演算する。（MICシステム）混練機へ投入された砂に対して１次注水が行われる。当社の従来システムにおける混練コントロールの

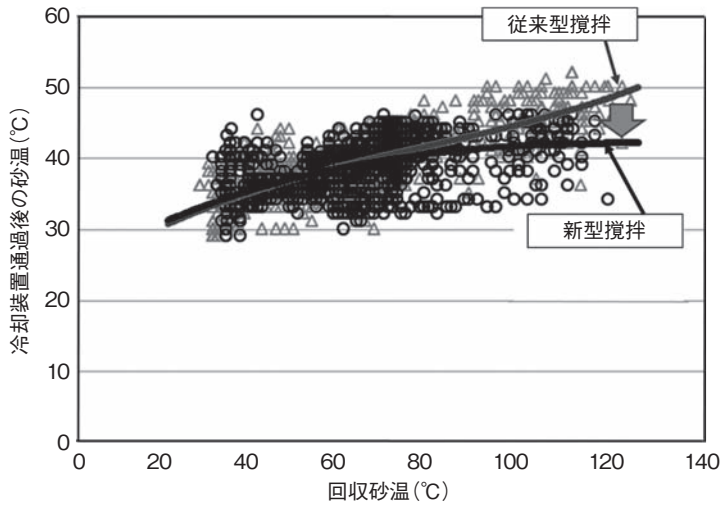


図３　撹拌装置の違いによる冷却能力比較

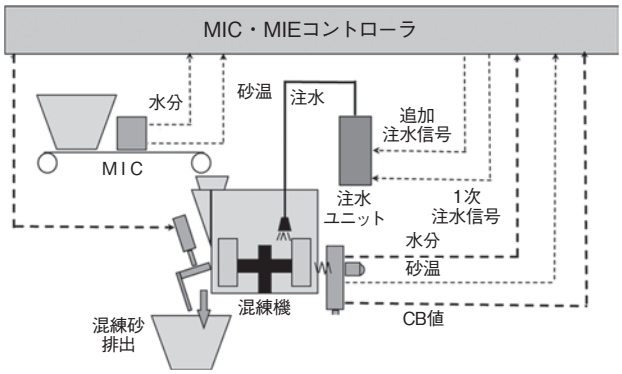


図4　混練コントロールシステム概念図

イメージを図５左側に示す。混練がある程度進んだ段階でCB値計測装置により混練機内から砂をサンプリングし、CB値・水分・砂温を計測する。CB値が目標範囲内でなければ追加注水を行い、再度計測する。この工程をCB値が目標範囲に入るまで繰り返し、必要なCB値が得られた段階で混練完了・排出を行う。このようなシステムで精度の高い１次注水を行うためには、水分計測値の信頼性が重要であり、定期的な水分センサの検定が不可欠である。また、計測水分の誤差バラツキによっては過注水となる危険性があり、それを避けるため目標値に対して低めの注水を行い、徐々に目標に近づける注水アルゴリズムを採用せざるを得なかった。そこで、混練コントロールアルゴリズムの根本的な見直しを図り、実測としての注水量と水分センサ出力値をパラメータとして次バッチ以降の演算にフィードバックするアルゴリズムを開発した。このアルゴリズムは、注水量と水分測定センサ出力値の相関を基本としたものであるが、砂組成や砂特性によって徐々に変化する２つのパラメータの相関関係に対するオートチューニング機能を付加することで水分センサの定期検定を不要とした。開発されたアルゴリズムでは１次注水精度が格段に向上し、「１発注水」での混練が期待できる。そのイメージを図５右側に示す。更に、開発されたアルゴリズム能力を活かすための注水装置の開発を並行して進めた。新アルゴリズムと開発された注水装置による混練コントロールシステムの実ラインでの稼働実績における１次注水のみでのCB値到達状況の比較を従来型と行った結果を図６に示す。開発されたアルゴリズムは充分に機能しており、オートチューニング機能により混練コントロールシステムの完全自働化が実現できたと考える。また、１次注水のみで混練を完了することによる混練サイクルの短縮も実現できており、同一仕様の砂処理設備での能力向上も実現できている。

５．造型砂特性のインライン計測技術の開発

混練工程で水分調整を行った後、混練砂は造型機へ搬送されるが、気温・湿度・溶解工程とのタイミング調整のための待機時間発生等の外乱因子によりバラツキが生じる。理想的には、実際に鋳型として造型される直前の砂特性を把握し、混練条件へのフィーバック制御が求められる。しかし、砂特性の自動計測は普及の段階にあるものの、砂のサンプリングや計測装置への投入は手作業が必要とされているのが現状の技術レベルである。当社では、造型直前の砂特性自動計測装置を生型造型機の付帯装置のひとつとして位置付けて開発を進めてきた。今般、自動連続砂サンプリング機構を有した砂特性自動測定装置（IDST型）を商品として市場投入させていただいた。鋳型品質向上を目的とした造型直前の砂特性の「見える化」が実現できたと言える。造型直前の砂特性の計

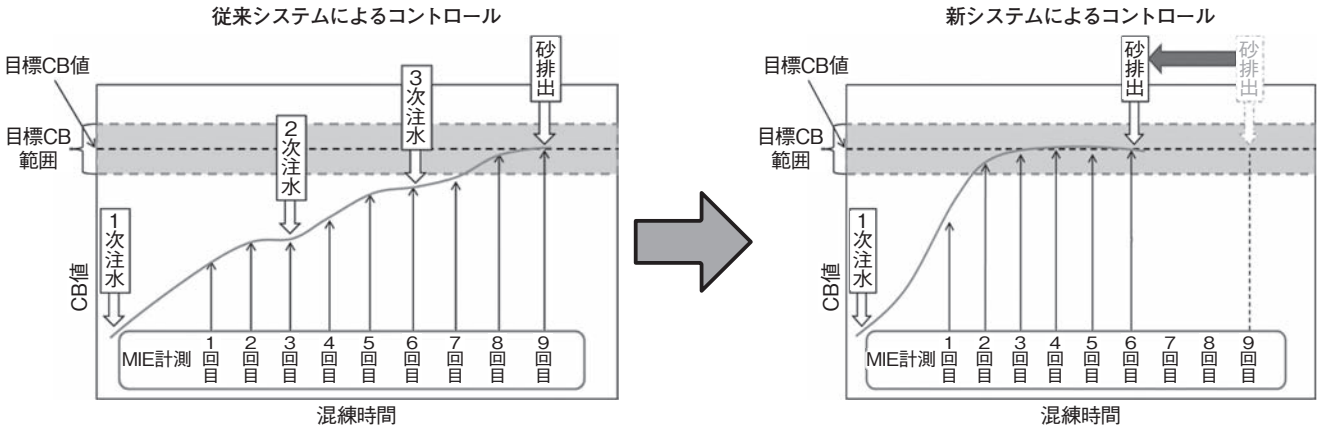


図5　混練コントロールシステムの開発イメージ

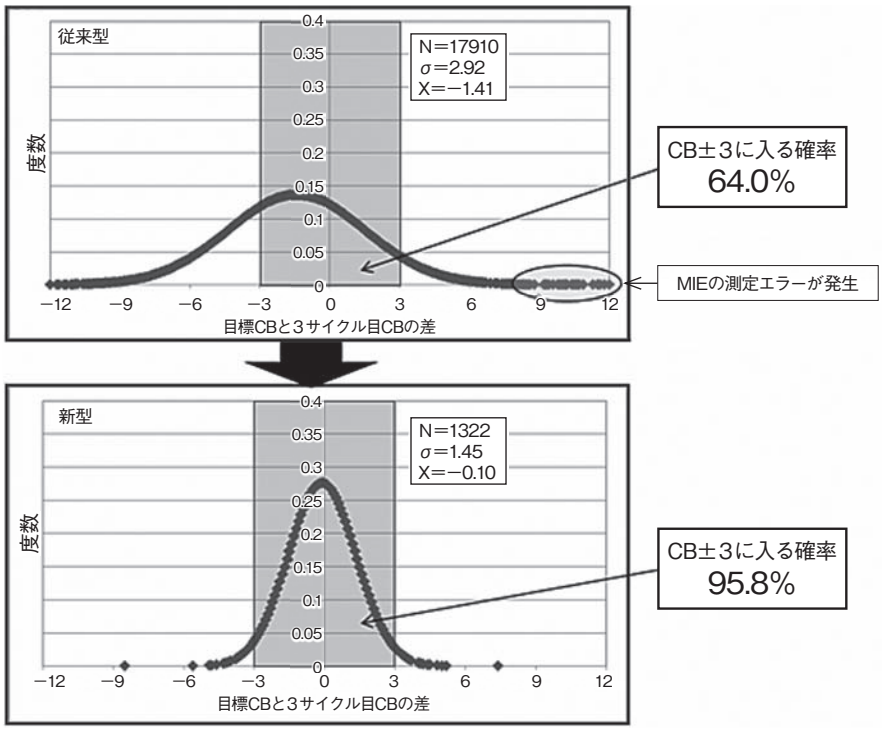


図6　1次注水のみによるＣＢ値到達状況の比較

測結果を混練工程にフィードバックして、より安定した砂特性を有した混練砂の造型機への供給を目指した砂コントロールシステムの開発が継続されている。

6．おわりに

生型鋳造設備では鋳物製品の高品質化を目指して、造型設備の技術開発が進む中で、砂処理設備の高度化も平行して進められてきた。それに伴い、造型機に安定した砂を供給できるようになり、鋳物品質の向上が達成されてきた。しかし、今後、熟練した作業者の減少や、鋳造技術が成熟していない海外での生産が増加する中で、更なる品質の向上や生産性の向上を続けていくためには、鋳造設備の更なる高度化、ITを駆使した自動管理を実現していく必要があると考える。これらのシステムの普及により混練砂の安定化、更に鋳物品質の向上に寄与できれば幸いである。

開発者の声 匠に聞く!!
新たな技術はこうして生まれた

Profile
小倉　裕一(おぐら　ゆういち)
新東工業株式会社
鋳造事業部 鋳造開発技術グループ
技術員

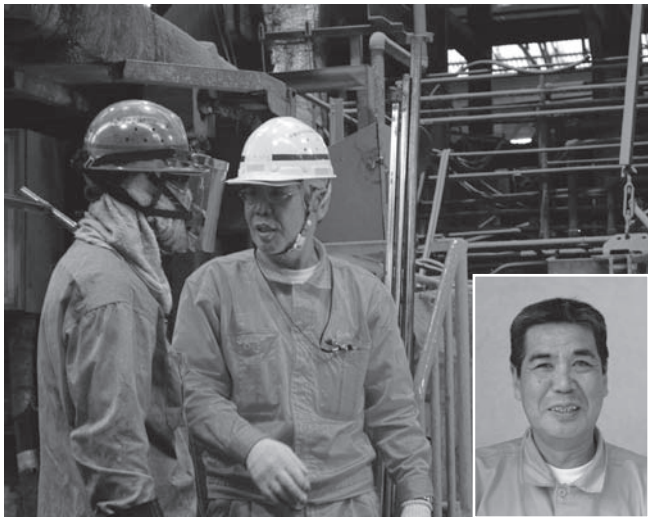
今回の開発で一番大変だったことは、造型直前の砂特性をフィードバックする仕組みづくりです。生型砂という性状にばらつきがあるものを対象に、ばらつきの影響を最小限に抑えつつ変動傾向に追従させることに非常に苦労しました。

砂性状コントロールについてのフィードバック方法に関するアイデアは、試行錯誤の中から生まれました。データのグラフ化、関数の図式化を繰り返すうちに「イメージ」によってフィードバックする方法にたどり着きました。また開発の際には、できるだけ作業される方が使いやすく、感覚的に使用できるよう、なるべく設定値を少なくするよう心がけました。

生型砂の処理設備については、安定性と作業環境にまだ課題があると感じています。今後はそれらを解決し、鋳造業界の発展に寄与できるような設備開発を行っていきたいと考えています。特に近年はセンサー、ロボット等の開発機に利用可能な様々な周辺技術も進歩しています。これまで業界では当たり前と思われたことについても、もう一度見直すことを心がけていく所存です。

ものづくりを支える技

vol. 08　会員企業の技術者たちの挑戦



工場全体の技能向上にも取り組んできた渡部さん

卓越した技能者（現代の名工）
平成24年度　表彰

株式会社クボタ　京葉工場
特別安全対策室　工師
渡部　栄治 さん

2012（平成24）年度「卓越した技能者（通称：現代の名工）」において、㈱クボタの渡部栄治さんが表彰されました。渡部さんが表彰されたのは「鋳鉄連続鋳造工」部門です。

渡部さんは、遠心力鋳造によるダクタイル鋳鉄管製造工程において、絶えず変化する溶湯性状・金型等の変化に応じた鋳造条件の調整や、溶湯成分に応じたシリコン等の各種接種剤を適正に調整し、ミリ単位の誤差内で均一な品質で量産することができる技能を有しており、この点が評価されて今回の表彰に至りました。

また、生産性の向上や新技術導入に現場の技能者の立場から大きく貢献し、工場全体の技能向上や後継者育成に取り組んできた功績も併せて高く評価されました。

渡部さんは今回の表彰について「現代の名工として表彰していただき感謝申し上げます。入社以来、約39年同じ職場で仕事をさせてくれた良き上司と良き仲間に恵まれたことで選んでいただけたのだと思います」と受賞の喜びを語ってくださいました。

渡部さんに、これまでの業務で特に印象深い出来事をうかがったところ、「これは失敗談なのですが、当時８台の鋳造機があり、常に５～６台の鋳造機が稼働していました。ある日、その中の１台を私の判断ミスで１日止めてしまい、上司にきつく怒られた記憶が深く印象に残っています」と語ってくださいました。

その渡部さんが技術者として日々心がけていることは「常に自分の目で見る、触れてみる、測定してみる」こと。部下へ指導する際にも、自分が体験してから指導するよう心がけているそうです。常に自らの経験に裏打ちされた確かな技術の修得を追求してきた渡部さん。その経験と技術は後輩たちにも確実に継承されているようです。

若手技術者・技能者に対するメッセージをうかがうと「常に挑戦していく気持ちを持って、失敗を恐れずに向かっていく強い意志と、改善する能力を身につけてほしいと思います。」と語ってくださいました。39年間、常にチャレンジと改善を続けることで技術を高めてきた渡部さん。若手技術者へのメッセージには、様々な経験を重ねてきた渡部さんならではの思いが込められています。

今後も引き続き、鋳鉄管製造業務と後進の育成に取り組んでいく渡部さん。「これからも『現代の名工』の名に恥じない仕事をしていきたいと思います」と締め括ってくださいました。

後輩から一言!

妥協を許さない厳しさと、やさしさがあふれる先輩です

株式会社クボタ　京葉工場
鉄管製造課　小管鋳造職場　職長　臼井　慈啓さん

渡部さんは、公私共に妥協を許さず、私たち後輩に指導をしてくれます。しかし、仕事から離れると優しさがあふれており、あるべき姿の実現に向かって、物事を多方面の角度から見ることができる方です。常に良きアドバイスをしてくれ、尊敬できる、頼れる先輩です。

現代の名工とは？

1967（昭和42）年から厚生労働大臣が毎年1回、卓越した技術者を表彰する「現代の名工」。技術者の技能水準の向上を図り、職業に精進する気運を高めることを目的としています。これまでに5,588名の技術者が表彰されています。

平成26年度調査票提出促進運動について

政府統計

経済産業省大臣官房調査統計グループ

経済産業省が実施する各種の統計調査に対して、平素より多大なる御尽力と御協力を賜りまして、誠にありがとうございます。

我が国が実施する公的統計につきましては、社会経済の急激な変化や国民生活の多様化など、経済活動の現状を正しく見極める指標として、その果たす役割は一層大きくなっております。御提出いただく調査票は、経済産業省において集計・加工・分析をした上で公表し、国・地方公共団体の行政施策の基礎資料、商工鉱業における企業経営資料として、さらには諸研究のための貴重なデータとして幅広い活用が予定されています。

経済産業省では、こうした公的統計調査結果の成果をより高めるため、例年より「統計の日」（10月18日）を中心として「調査票提出促進運動」を実施しております。

公的統計の結果データを信頼性高く、かつ、早期に公表するためには、何より皆様から正確な調査票を所定の期日までに御提出いただくことが最も重要となります。現在、当省が実施をしている統計調査は、「経済産業省生産動態統計調査」、「商業動態統計調査」、「経済産業省特定業種石油等消費統計調査」、「製造工業生産予測調査」です。

御多用な中、大変に恐縮ではありますが、当省が実施する統計調査の調査票を御提出いただけますよう、重ねてお願い申し上げます。

本運動の詳細につきましては、当省のＨＰにて趣旨等を紹介しておりますので、併せて御参照ください。

URL：http://www.meti.go.jp/statistics/toppage/topics/sokushin/index.html

平成26年工業統計調査のお知らせ

平成26年12月31日を調査期日として、平成26年工業統計調査を実施します。

企業・事業所のみなさまにおかれましては、お手元に調査票が届きましたら、御回答いただき、御提出くださいますようよろしくお願いいたします。

イベント情報

●クリーンライフビジョン21 2014東京国際クリーニング総合展示会

会　　期：11月28日（金）～11月30日（日）
開催概要：「今日のクリーニングにできること。明日のクリーニングとできること。」をテーマに、クリーニングに関する全ての製品・技術・サービス・ノウハウを集結した専門展示会。
会　　場：東京ビッグサイト
連 絡 先：㈱ジェイシーレゾナンス内　クリーンライフビジョン21事務局
TEL：03-5565-4285
URL：http://www.clv21.com/

●エコプロダクツ2014

会　　期：12月11日（木）～12月13日（土）
開催概要：消費財や産業資材、エネルギー、金融、各種サービスまで、あらゆる分野のエコプロダクツやエコソリューション、環境・エネルギー関連技術、環境への取り組み等を紹介し「持続可能な社会の実現」に向け、最先端の技術と知恵を結集した展示会。
会　　場：東京ビッグサイト
連 絡 先：エコプロダクツ運営事務局
TEL：03-6812-8686
URL：http://eco-pro.com/eco2014/

●ENEX2015（第39回地球環境とエネルギーの調和展）／Smart Energy Japan 2015

会　　期：1月28日（水）～1月30日（金）
開催概要：省エネ・低炭素社会を実現するために必要な、エネルギー効率向上を促進する省エネ機器・設備、ソリューションに関する専門展示会。同時開催のSmart Energy JapanはIT、エレクトロニクス技術を活用したエネルギーシステム構築の設計・開発に関する展示会。
会　　場：東京ビッグサイト
連 絡 先：㈱ICSコンベンションデザイン内　ENEX／SEJ展示会事務局
TEL：03-3219-3569
URL：http://www.low-cf.jp/

本　部

第22回運営幹事会（9月24日）

佃会長の挨拶の後、経済産業省 製造産業局 産業機械課長 佐脇紀代志 殿より「最近の経済産業政策について」の講演があった。

次いで、議長から議事録署名人が選定され、次の事項について審議を行った。

⑴　統計関係報告（平成26年７月分）
　①　産業機械の受注状況
　②　産業機械の輸出契約状況
　③　環境装置の受注状況
⑵　工業会の活動状況（平成26年８月分）
⑶　海外情報（平成26年９月号）
⑷　平成27年度税制改正要望（案）

風力発電関連機器産業に関する調査研究委員会（9月8日）

平成26年度の活動について検討を行った。

第55回産業機械テニス大会（9月6日）

三菱重工業㈱ 桜ヶ丘コート（東京都大田区）において開催した。

・優　勝：三菱重工業㈱
・準優勝：千代田化工建設㈱
・第３位：㈱荏原製作所

部　会

ボイラ・原動機部会

9月8日　技術委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　TC161（熱発生装置の制御及び安全装置）国内対策委員会の経過
⑵　秋季施設見学会の実施
⑶　騒音ラベリング制度
⑷　一般社団法人 日本ガス協会「ガスボイラ燃焼設備の安全技術指標」の改訂

9月10日　部会幹事会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　ボイラ受注統計
⑵　東西合同会議の開催内容
⑶　秋季施設見学会の実施
⑷　騒音ラベリング制度

鉱山機械部会

9月25日　骨材機械委員会

次の事項について審議及び検討を行った。

⑴　リスクアセスメント
⑵　骨材機械に関する情報交換
⑶　生産性向上設備投資促進税制

化学機械部会

9月13日　施設調査及び委員会

⑴　施設調査
　日本ウエルディング・ロッド㈱ 浜北製造所（静岡県浜松市）を訪問し、溶接棒の説明及び製造工程の視察を行った。
⑵　委員会
　次の事項について報告及び審議を行った。
　①　技術委員会の活動
　②　平成26年度下期事業計画

環境装置部会

9月1日～2日　環境ビジネス委員会　施設調査

⑴　福岡M-TOWER（福岡県福岡市）を訪問し、業務用燃料電池発電機について調査を行った。
⑵　おおき循環センターくるるん（福岡県三潴郡）を訪問し、メタン発酵等循環のまちづくりについて調査を行った。
⑶　トータルケア・システム㈱ ラブフォレスト大牟田（福岡県大牟田市）を訪問し、使用済み紙おむつリサイクルについて調査を行った。

9月3日　調査委員会及び意見交換会

⑴　委員会
　人口減少に関する諸問題等について審議及び検討を行った。
⑵　意見交換会
　農業生産法人㈱ナガホリ 代表取締役社長 永堀吉彦殿を招き、耕作放棄地の現状や高齢者の活用が可能な環境創出のポイント等について意見交換を行った。

9月5日　部会幹事会

活動状況と今後の進め方について報告及び検討を行った。

9月17日　環境ビジネス委員会　3Rリサイクル研究会
施設調査

⑴　㈱市川環境エンジニアリング 行徳工場（千葉県市川市）を訪問し、一般廃棄物の中間処理について調査を行った。

⑵　西浦資源リサイクル施設（千葉県船橋市）を訪問し、PFI事業（DBO方式）について調査を行った。

9月18日　環境ビジネス委員会　講演会及びバイオマス発電推進分科会

⑴　講演会

次の講演会を行った。

テーマ：「固定価格買取制度（FIT）について」

講　師：公益財団法人 地球環境産業技術研究機構（RITE）理事・研究所長 山地憲治 殿

⑵　分科会

活動状況と今後の進め方について報告及び検討を行った。

9月19日　環境ビジネス委員会　3Rリサイクル研究会
施設調査

日本製紙㈱ 吉永工場（静岡県富士市）を訪問し、RPFの利活用について調査を行った。

9月29日　環境ビジネス委員会　3Rリサイクル研究会
及び講演会

⑴　研究会

活動状況と今後の進め方について報告及び検討を行った。

⑵　講演会

次の講演会を行った。

テーマ：「欧州における廃棄物のソーティング処理に関わる動向」

講　師：公益財団法人 日本生産性本部 エコ・マネジメント・センター長 喜多川和典 殿

プラスチック機械部会

9月1日　輸出委員会　講演会及び委員会

⑴　講演会

次の講演会を行った。

テーマ：「インドのプラスチック産業について」

講　師：東芝機械㈱ チェンナイ支店 ディレクター 東浩 殿

⑵　委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

①　大規模自然災害発生時の対応事例

②　L/C（信用状）取引における課題

9月5日　特許委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　射出成形機に係る米国の特許

⑵　射出成形機に係る中国の特許

⑶　射出成形機に係る欧州の特許

9月11日　ISO/TC270国内審議委員会　射出成形機分科会

ISO規格案について検討を行った。

9月17日　押出成形機需要予測委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　「プラスチック機械中期需要予測」の中間確認

⑵　生産性向上設備投資促進税制

⑶　トップランナーモータ制度

9月25日　ISO/TC270国内審議委員会　射出成形機分科会

ISO規格案について検討を行った。

風水力機械部会

9月3日　ロータリ・ブロワ委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　施設見学会の開催内容

⑵　秋季研修会の開催内容

⑶　ロータリ・ブロワのリスクアセスメント

9月8日　模型によるポンプ性能試験方法の国際標準化委員会

国際会議の内容について検討を行った。

9月10日　プロセス用圧縮機委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　平成26年度下期事業計画

⑵　平成26年度秋季総会の開催内容

⑶　第10回技術講習会の内容

⑷　ISO/TC118（圧縮機）への対応

9月12日　汎用圧縮機技術分科会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　平成26年度下期事業計画

⑵　平成26年度秋季総会の開催内容

⑶　トップランナーモータ制度に係る問題点啓発パンフレットの内容

9月17日　汎用送風機委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　国土交通省「公共建築工事標準仕様書平成25年版」の改訂

⑵　排煙機のトップランナーモータ制度に関する各社の対応状況

⑶　トップランナーモータ制度に係るQ&A作成

⑷　平成26年度秋季総会の開催内容

⑸　グリーン購入法

9月18日　送風機技術者連盟　拡大常任幹事会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　平成26年度秋季総会の開催内容

⑵　第12回技術セミナーの開催内容

⑶　平成26年度連盟優秀製品表彰の受賞製品

⑷　ISO 12759（ファンーファンの効率分類）のJIMS化

9月18日　送風機技術者連盟　第12回技術講習会

次の講習会を開催した。

⑴　テーマ：「回転機械振動の基礎と実例」
　　講　師：防衛大学校 名誉教授 松下修己 殿

⑵　テーマ：「メカニカルシールについて」
　　講　師：日本ピラー工業㈱ 技術本部 三田技術部 MS技術グループ 課長 坂倉博之 殿

9月19日　排水用水中ポンプシステム委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　地方共同法人 日本下水道事業団仕様の塗料膜厚への各社対応

⑵　国土交通省「公共建築工事標準仕様書平成25年版」の改訂

⑶　平成26年度秋季総会の開催内容

⑷　マンホールポンプ研究会の開催

⑸　水中ポンプのリスクアセスメント

9月26日　汎用ポンプ委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　トップランナーモータ制度に係る問題点啓発パンフレットの内容

⑵　グリーン購入法

⑶　国土交通省「公共建築工事標準仕様書平成25年版」の改訂

⑷　平成26年度秋季総会の開催内容

運搬機械部会

9月5日　コンベヤ技術委員会　JIS B 8825改正WG

JIS B 8825（仕分コンベヤ）改正について検討を行った。

9月9日～12日　国際物流総合展2014の開催

主催団体の一員として、東京ビッグサイト（東京国際展示場）において開催した。

9月10日　流通設備委員会　建築分科会

ユニット式ラック構造設計基準解説書作成に向け検討を行った。

9月18日　コンベヤ技術委員会

次の事項について検討を行った。

⑴　リスクアセスメント

⑵　コンベヤ関係JIS規格改正

⑶　ベルトコンベヤ設備保守・点検業務に関するガイドラインの見直し

⑷　生産性向上設備投資促進税制

9月18日　昇降機委員会

ISO 25745-2（昇降機のエネルギー性能の測定法と区分）のJIMS化に向けた内容検討を行った。

9月19日　コンベヤ技術委員会　JIS B 0140、JIS B 0141改正WG

JIS B 0140（コンベヤ用語ー種類）、JIS B 0141（コンベヤ用語ー部品・付属機器ほか）改正について検討を行った。

9月26日　流通設備委員会　クレーン分科会

次の事項について検討を行った。

⑴　リスクアセスメント

⑵　特別アセスメント

⑶　機械安全警告ラベルの見直しと安全に関するガイドラインの作成

⑷　生産性向上設備投資促進税制

9月26日　巻上機委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　チェーン関連規格に係るISO及びJISの整合化

⑵　JISの定期見直し調査への回答

⑶　フックの靱性評価法

動力伝導装置部会

9月12日　減速機委員　施設調査

㈱ＩＨＩ 相馬事業所（福島県相馬市）を訪問し、航空

機用エンジン部品の製造工程の見学を行った。

製鉄機械部会

9月2日　幹事会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　生産性向上設備投資促進税制

⑵　平成26年度部会活動内容及びスケジュール

委員会

政策委員会

9月11日　委員会

次の事項について審議及び報告を行った。

⑴　統計関係報告（平成26年７月分）

①　産業機械の受注状況

②　産業機械の輸出契約状況

③　環境装置の受注状況

⑵　工業会の活動状況（平成24年８月分）

⑶　平成27年度税制改正要望（案）

編集広報委員会

9月3日　委員会

会誌「産業機械」2014年７月号～12月号会員トピックスアンケート集計結果及び2015年の編集方針、会員トピックス等の新企画について報告及び審議を行った。

環境委員会

9月5日～6日　委員会　施設調査

トヨタ自動車東日本㈱ 本社・宮城大衡工場（宮城県黒川郡）及びキリンビール㈱ 仙台工場（宮城県仙台市）の施設調査を行うと共に、石巻港周辺の復興状況の視察等を行った。

9月26日　環境活動報告書作成WG

2014年度環境活動報告書の構成について検討し、取材事業所及び省エネ機械の選定等を行った。

エコスラグ利用普及委員会

9月1日　JIS A 5032 改正WG　幹事会

実験計画等について検討を行った。

9月4日　標準化分科会及び利用普及分科会　合同施設調査

新西ヶ谷清掃工場（静岡県静岡市：シャフト式ガス化溶融500トン/日）を訪問し、施設運営やスラグ有効利用について協議した。

9月4日　標準化分科会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　溶融スラグ分析状況

⑵　国土交通省「港湾・空港等整備におけるリサイクル技術指針」

⑶　自治体連絡会の開催

⑷　平成26年度部会活動内容及びスケジュール

9月25日　JIS A 5032 改正WG

実験計画等について検討を行った。

9月26日　利用普及分科会　編集WG

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　「2014年度版エコスラグ有効利用の現状とデータ集」のアンケート内容

⑵　平成26年度部会活動内容及びスケジュール

⑶　自治体連絡会の開催

関西支部

委員会

政策委員会

9月25日　委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　統計関係報告（平成26年７月分）

①　産業機械の受注状況

②　産業機械の輸出契約状況

③　環境装置の受注状況

⑵　工業会の活動状況（平成26年８月分）

⑶　海外情報

⑷　平成27年度税制改正要望（案）

部会

ボイラ・原動機部会

9月11日　定例部会及び講演会

⑴　定例部会

次の事項について報告及び検討を行った。

①　受注統計

②　本部幹事会の活動状況

③　東西合同会議
④　７月見学研修会収支報告（案）
⑤　OBM会

⑵　講演会
次の講演会を行った。
テーマ：「最近の近畿経済の動向について」
講　師：経済産業省 近畿経済産業局 総務企画部 調査課長 尾仲敏也 殿

化学機械部会

9月18日　部会総会及び講演会、研修会

⑴　部会総会
次の事項について報告及び検討を行った。
①　役員の改選
②　本部部会の活動状況

⑵　講演会
次の講演会を行った。
テーマ：「関西における「ものづくり高度化」に向けた取組について」
講　師：経済産業省 近畿経済産業局 製造産業課長 森下剛志 殿

⑶　研修会
非破壊検査㈱（大阪市西区）を訪問し、安全工学研究所を見学した。

風水力機械部会

9月4日　部会総会及び講演会

⑴　部会総会
次の事項について審議及び報告を行った。
①　役員の改選
②　本部部会平成25年度事業報告及び平成26年度事業計画

⑵　講演会
次の講演会を行った。
テーマ：「加工の見える化を追求し、生産プロセスイノベーションに挑戦」
講　師：㈱山本金属製作所 代表取締役社長 山本憲吾 殿

平成26年度　ボイラ・原動機部会　インド視察報告書

1．視察概要

⑴　日程：平成26年10月9日（木）～10月13日（月）

⑵　訪問地：ニューデリー

⑶　訪問先：①　LMB社（MHIとL&Tが作ったインドのボイラ製造会社）
　　②　ジェトロ・ニューデリー事務所

⑷　参加者：12名（敬称略）

団長	髙橋　祐二	三浦工業㈱　代表取締役社長
顧問	中澤　佐市	一般社団法人 日本産業機械工業会　専務理事
副団長	中邑　三郎	㈱ヒラカワ　取締役　営業本部長
団員	詫間　俊二	㈱サムソン　専務取締役　営業本部長
団員	原　修二	三浦工業㈱　執行役員 東日本事業本部長
団員	成田　哲	㈱日本サーモエナー　執行役員　汎用事業本部長
団員	山田　孝芳	㈱髙尾鉄工所　執行役員　東京事務所　副所長
団員	吉嵜　信吾	川重冷熱工業㈱　東日本支社　支社長
団員	恒岡　孝	三菱日立パワーシステムズエンジニアリング㈱　営業本部 チーフマーケティングマネージャ
団員	寺垣内秀樹	㈱IHI汎用ボイラ　取締役　生産管理部長
団員	金澤　健司	三浦工業㈱　舶用事業部　舶用営業技術課　主任
事務局	吉良　雅治	一般社団法人 日本産業機械工業会　産業機械第一部長

2．LMB社の視察

⑴　日時：平成26年10月10日（金）10:00～13:30

⑵　所在地：Delhi Mathura Road Near Sarai Khawaja Chowk Faridabad 121003 India（設計事務所）

⑶　面談者：外野雅彦 COO（Chief Operating Officer）
　　薬師神滋郎 MMC（Member of Management Committee）

⑷　LMBとインド事情

①　LMBはL&T－MHPS BOILERSの略号でインドの建設・重機最大手のL&T（Larsen & Toubro）が51%、MHI（三菱重工業㈱）が49%の出資で2007年に設立されたボイラ製造会社で、資本金は75億ルピー（約140億円）、従業員は約1,700人、年間400万kW（インドの標準ボイラ66万kWを６缶）のボイラ製造能力がある。MHPS（三菱日立パワーシステムズ㈱）発足後の現在は株主も名称もMHIからMHPSに変更されている。

②　MHIからの技術移管の範囲は超臨界圧ボイラ（50万～100万kW）に関する設計・製造・建設・運転に関する事項。インド国内はイクスクルーシブ、インド国外はノンイクスクルーシブの条件で契約期間は20年間。

③　工場はグラジャート州のハジラにあり、工場の従業員は約1,200人でボイラ（敷地54,000m²）と石炭用ミル（敷地9,000m²）を製造している。場所をハジラに選定した理由はL&Tの用地があったこと、電気

の供給が安定していること、溶接工が集めやすいこと等である。

④　2007年の設立から約1,400人／日のトレーニングを日本国内で行い、ピーク時はタービンを合わせて約40人の日本人がインドに来ていたが、順調に現地化が進み、今ではMHPSからの休職派遣者としてハジラ工場の製造部門に１人、ファリダバット事務所に外野COOと薬師神MMCと設計者１名等の合計５名程度で対応している。意思決定機関であるマネージメントコミッティーは５人（MHPS ２名）、ボードメンバーは８人（MHPS ４人）の構成である。

⑤　2009年より66万kW級のボイラを受注しており、受注総計は13缶になる。インド国内は2010年頃までは民間のIPP案件が多くあったが、2013年以降は国営電力会社・州の電力会社の案件がほとんどである。

⑥　LMBはその地域的な特性から、将来的にMHPSの中近東、アフリカ等への供給基地と考えている。

⑦　インドはSOx、NOxの規制がまだ厳しくないためか、ニューデリー近郊のPM2.5等の大気汚染は北京と同程度に劣悪であり、脱硫装置は５年先、脱硝装置は10年先には必要になると予想している。

⑧　LMBのファリダバット設計事務所には約120人のエンジニアが勤務し、3D CADを日本国内の最先端レベルと同等なまで実用化し設計の効率化が図られており、インド人のITに対する能力の高さが感じられた。一方、確立された技術への適応能力はあるものの新規開発･新たな問題への対応能力は不足しており、まだ日本からの支援が必要な模様である。

⑨　海外進出する場合、どのような企業とパートナーを組むかは重要であるが、インドでは宗教上の制約もあり、熱意を持って繰り返し根気よく教え続けると共に、順調に育ったインド人に順次業務を任せていく現地化の推進が合弁事業をうまく運営するための重要なポイントとのこと。今回視察したLMBは成功した好例である。

設計事務所１階ロビー

外野COOによる説明

設計室を見学

3D CADの操作状況を見学

3．ジェトロ・ニューデリー事務所の訪問

⑴　日時：平成26年10月10日（金）15:00～17:00

⑵　所在地：4th Floor, Eros Corporate Tower, Nehru Place, New Delhi 110019, INDIA

⑶　面談者：野口直良 所長

野口所長より、インドの経済状況とビジネス環境と日本企業の進出状況についてご説明をいただいた後、質疑応答を行った。

⑷　インドの概況

インドは面積329万km²（日本の約９倍）、人口約12億人、GDP1.74兆USドル、富裕層（35千ドル以上）が0.2億人、上位中間層（35～15千ドル）が0.5億人、下位中間層（15～５千ドル）が５億人である。民族はアーリア系、ドラヴィダ系、モンゴル系等、宗教はヒンズー教、イスラム教、キリスト教、シーク教、仏教、ジャナイ教等であり、言語はヒンディー語（公用）、英語（準公用）、他21言語である。統治は29の州と７つの連邦直轄地からなる連邦制で、政権与党はインド人民党（BJP）、首相はモディ。在留邦人は約8,000人でデリー近郊に5,000人、バンガロール、ムンバイ、チェンナイが続き、日系企業は約１千社。

ここ２年のGDPの伸びは５％弱であるが2014年予想は5.4～5.9%、７～８％台の成長に回復するのは2016年以降と予想されている。

⑸　インド市場の特徴

インドでは低スペック・低コストの製品が好まれる市場構造であり、ホンダの小型ディーセル車や韓国LGの家電製品等は人気がある。他州への販売にかかる中央売上税、州付加価値税等複雑な税制であることや停電が多い電力設備等未整備なインフラ事情で海外からの進出には厳しい面がある。また、農地から工場用地への転換は大変であり、選挙対策のために弱者に有利な面がある等土地の収用は困難なことが多い。

一方で中国へのアレルギーがあり、その反面として親日的であり、国民の12%が英語ができる人材の豊富さがある。

中東・アフリカ市場を視野に入れた輸出拠点としての魅力がある。具体的に㈱明電舎や日立建機㈱はインド企業と協力してアフリカ市場を目指している。

⑹　日本企業専用工業団地

ジェトロが州政府と覚書を締結し、日本企業の製造拠点の設立をバックアップするもの。ジェトロがプロモーションを担い日本企業の集積を図っている。ニューデリーから120kmのラジャスタン州のニムラナに1,100エーカの土地を2007年から分譲しており、日本電産・ダイキン・住金・大同工業等46社が入居し90%の用地が分譲済とのこと。他州の販売にかかる中央売上税（2.0%→0.25%）の減免等のインセンティ

ジェトロ・ニューデリー事務所の玄関

野口所長による説明

ブがある。

⑺ インドの最近のトピックス

モディ首相の就任に伴い製造業を振興する「メーク・イン・インディア（Make in India：インドでつくろう）」キャンペーンが展開されている。これまでは投資環境の厳しさからインドから撤退を希望する企業もいたが、今後はモディ首相のリーダーシップの下で、ビジネス投資家からの信頼を得て「インドを世界でも最も競争力のある生産拠点の１つにする」というものである。製造業がGDPに占める割合を現在の15%から25%に引き上げる目標が設定され、自動車･航空･IT･宇宙･火力発電等の25業種を振興対象としている。

デリー・ムンバイ産業大動脈（DMIC）はデリーとムンバイの間1,500kmに貨物専用鉄道を敷設し、周辺に工業団地、物流基地、発電所、道路、港湾、住居、商業施設等のインフラを民間投資主体で整備する日印共同の地域開発構想で2006年に日印政府で合意している。現状は日本企業の参画が少なく、この開発構想は進んでいない。

４．世界文化遺産と市民生活の視察

デリーは歴史と近代性が魅力的に融合する都市で宮殿、モスク、市場、ショッピングモール等を視察した。国民のマハトマ・ガンジーへの尊敬の念が続いていること、ヒンズー教関連の穏やかな雰囲気、一方のイスラム教関連では厳しい雰囲気等が感じられた。

低所得層を対象としたオールドデリーの路上の露店市場と郊外の富裕層向けのショッピングモールの視察を通じて所得の格差が非常に大きいことを実感した。ショッピングモールはブランド店､ユニクロのような店舗､やや安価な量販店があり､自家用車で来店しているインド人の服装と穏やかな雰囲気は日本とほぼ同じ感じで､裕福な購買層は拡大しているようである。

ラージガード：マハトマ・ガンジーの火葬場

ガンジー博物館

フマユーン廟：世界文化遺産

ジャーマ・マスジット：イスラム教寺院

12月12日　政策委員会
上旬　風力発電関連機器産業に関する調査研究委員会　幹事会
17日　運営幹事会
中旬　風力発電関連機器産業に関する調査研究委員会
1月8日　新年賀詞交歓会（本部）
9日　新年賀詞交歓会（支部）

部　会

ボイラ・原動機部会

12月10日　ボイラ幹事会

鉱山機械部会

12月上旬　骨材機械委員会
1月上旬　骨材機械委員会
中旬　骨材機械委員会リスクアセスメントWG
〃　骨材機械委員会
下旬　ボーリング技術委員会

化学機械部会

12月22日　技術委員会

環境装置部会

12月上旬　部会幹事会
〃　環境ビジネス委員会　3Rリサイクル研究会
〃　環境ビジネス委員会　先端技術調査分科会
中旬　環境ビジネス委員会　水分科会
1月中旬　環境ビジネス委員会　有望ビジネス分科会
〃　環境ビジネス委員会　バイオマス発電推進分科会

タンク部会

12月17日　技術分科会

プラスチック機械部会

12月上旬　関西地区委員会
〃　ISO/TC270射出成形機分科会
12月上旬　技術委員会
〃　輸出委員会
〃　押出成形機需要予測委員会

風水力機械部会

12月1日　ポンプ技術者連盟　拡大常任幹事会
3日　ロータリ・ブロワ委員会
5日　真空式下水道システム委員会
8日　汎用圧縮機技術分科会
10日　汎用送風機委員会
12日　ポンプ国際規格審議会
17日　送風機技術者連盟　拡大常任幹事会
18日　汎用ポンプ委員会
中旬　排水用水中ポンプシステム委員会
〃　ポンプ技術者連盟　若手幹事会

運搬機械部会

12月中旬　コンベヤ技術委員会　コンベヤ用語JIS改正WG
〃　コンベヤ技術委員会　仕分コンベヤJIS改正WG
〃　コンベヤ技術委員会
〃　流通設備委員会　建築分科会
〃　ISO/TC111国内審議委員会
下旬　流通設備委員会　クレーン分科会
〃　昇降機委員会
〃　流通設備委員会　産業用ラックJIS改正WG
1月中旬　コンベヤ技術委員会　コンベヤ用語JIS改正WG
〃　コンベヤ技術委員会
下旬　流通設備委員会　クレーン分科会
〃　昇降機委員会
〃　流通設備委員会　作業用ラックJIS改正WG

動力伝導装置部会

12月中旬　減速機委員会
1月下旬　減速機委員会

業務用洗濯機部会

12月12日　定例部会

1月13日　技術委員会
22日　新年賀詞交歓会

委員会

編集広報委員会

12月1日　委員会

エコスラグ利用普及委員会

12月上旬　エコスラグ利用普及委員会幹事会
〃　エコスラグ利用普及分科会　施設調査
〃　JIS A 5032WG幹事会
中旬　JIS A 5031WG
〃　エコスラグ利用普及分科会
1月上旬　エコスラグ利用普及委員会幹事会
〃　JIS A 5032WG幹事会
中旬　JIS A 5032WG
〃　エコスラグ利用普及分科会　編集WG
下旬　JIS A 5031、JIS A 5032合同委員会

関西支部

部　会

ボイラ・原動機部会

12月2日　定例部会
1月下旬　定例部会

環境装置部会

12月11日　正副部会長・幹事長会議

委員会

政策委員会

12月24日　委員会

会員名簿2014

頒　価：1,080円（税込）
連絡先：総務部（TEL：03-3434-6821）

工業会会員の本社と支社所在地、取扱機種の一覧等をまとめたもの。

風力発電関連機器産業に関する調査研究報告書

頒　価：5,000円（税込）
連絡先：環境装置部（TEL：03-3434-7579）

風力発電機の本体から部品などまで含めた風力発電関連機器産業に関する生産実態等の調査を実施し、各分野における産業規模や市場予測、現状での課題等を分析し、本報告書にまとめた。

平成24年度　環境装置の生産実績

頒　価：実費頒布
連絡先：環境装置部（TEL：03-3434-6820）

日本の環境装置の生産額を装置別、需要部門別（輸出含む）、企業規模別、研究開発費等で集計し図表化。その他、前年度との比較や過去28年間における生産実績の推移を掲載。

2013年度版　エコスラグ有効利用の現状とデータ集

頒　価：5,000円（税込）
連絡先：エコスラグ利用普及委員会（TEL：03-3434-7579）

全国におけるエコスラグの生産状況、利用状況、分析データ等をアンケート調査からまとめた。また、委員会の活動についても報告している（2014年５月発行）。

道路用溶融スラグ品質管理及び設計施工マニュアル

頒　価：3,000円（税込）
連絡先：エコスラグ利用普及委員会（TEL：03-3434-7579）

2006年７月20日に制定されたJIS A 5032「一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融個化した道路用溶融スラグ」について、溶融スラグの製造者及び道路の設計施工者向けに関連したデータを加えて解説した（2007年９月発行）。

港湾工事用エコスラグ利用手引書

頒　価：実費頒布
連絡先：エコスラグ利用普及委員会（TEL：03-3434-7579）

エコスラグを港湾工事用材料として有効利用するために、設計・施工に必要なエコスラグの物理的・化学的特性をまとめた。工法としては、サンドコンパクションパイル工法とバーチカルドレーン工法を対象としている（2006年10月発行）。

メカニカル・シールハンドブック 初・中級編（改訂第３版）

頒　価：2,000円（税込）
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

メカニカルシールに関する用語、分類、基本特性、寸法、材料選定等についてまとめたもの（2010年10月発行）。

風水力機械産業の現状と将来展望 ―2011年～2015年―

頒　価：会員/1,500円（税込）　会員外/2,000円（税込）
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

1980年より約５年に１度、風水力機械部会より発行している報告書の最新版。本報告書は、風水力機械産業の代表的な機種であるポンプ、送風機、汎用圧縮機、プロセス用圧縮機、メカニカルシールのそれぞれの機種毎に需要動向と予測、技術動向、国際化を含めた今後の課題と対応についてまとめている。風水力機械メーカはもとより官公庁、エンジニアリング会社、ユーザ会社等の方々にも有益な内容である。

化学機械製作の共通課題に関する調査研究報告書（第８版 平成20年度版） ～化学機械分野における輸出管理手続き～

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

化学機械製作に関する共通の課題・問題点を抽出し、取りまとめたもの。

今回は強化されつつある輸出管理について、化学機械分野に限定して申請手続きの流れや実際の手続きの例を示した。実際に手続きに携わる者への参考書となる一冊。

JIMS H 3002業務用洗濯機械の性能に係る試験方法（平成20年８月制定）

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

物流システム機器ハンドブック

頒　価：3,990円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

（1）各システム機器の分類、用語の統一
（2）能力表示方法の統一、標準化
（3）各機器の安全基準と関連法規・規格
（4）取扱説明書、安全マニュアル
（5）物流施設の計画における寸法算出基準

コンベヤ機器保守･点検業務に関するガイドライン

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

コンベヤ機器の使用における事業者の最小限の保守・点検レベルを確保するためガイドラインとしてまとめたもの。

チェーン･ローラ･ベルトコンベヤ､仕分コンベヤ､垂直コンベヤ､及びパレタイザ検査要領書

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

ばら物コンベヤを除くコンベヤ機器については、検査要領の客観的な指針がないため、設備納入メーカや購入者のガイドラインとして作成したもの。

バルク運搬用 ベルトコンベヤ設備保守・点検業務に関するガイドライン

頒　価：500円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

コンベヤ機器を利用目的に応じて、安全にかつ支障なく稼動させるには日常の保守点検は事業者にとって必須条件であり、義務であるが、事業者や事業内容によって保守･点検の実施レベルに大きな差が在るのが実情である。本ガイドラインは、この様な情況からコンベヤ機器の使用における事業者の最小限度の保守・点検レベルを確保するためのガイドラインとしてまとめたものである。

バルク運搬用　ベルトコンベヤ検査基準

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

バルク運搬用ベルトコンベヤの製作、設置に関する部品ならびに設備の機能を満足するための検査項目、検査個所および検査要領とその判定基準について規定したもの。

ラック式倉庫のスプリンクラー設備の解説書

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

平成10年７月の消防法令の改正に伴い､「ラック式倉庫」の技術基準、ガイドラインについて、わかりやすく解説したもの。

ゴムベルトコンベヤの計算式（JIS B 8805-1992）計算マニュアル

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

現行JIS（JIS B 8805-1992）の内容は、ISO5048に準拠して改正されたが、旧JIS（JIS B 8805-1976）と計算手順が異なるため、これをマニュアル化したもの。

ユニバーサルデザインを活かしたエレベータのガイドライン

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

ユニバーサルデザインの理念に基づいた具体的な方法をガイドラインとして提案したもの。

東京直下地震のエレベーター被害予測に関する研究

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

東京湾北部を震源としたマグニチュード７程度の地震が予測されていることから、所有者、利用者にエレベーターの被害状況を提示し、対策の一助になることを目的として、エレベーターの閉じ込め被害状況の推定を行ったもの。

プラスチック機械中期需要予測（平成26年２月発行版）

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

射出成形機、押出成形機、ブロー成形機に関する平成26年、27年の需要予測を取りまとめたもの。

2013年度 環境活動報告書

頒　価：無償頒布
連絡先：企画調査部（TEL：03-3434-6823）

環境委員会が会員企業を対象に実施する各種環境関連調査の結果報告の他、会員企業の環境保全への取り組み等を紹介している。

産業機械受注状況（平成26年8月）

企画調査部

1．概　要

８月の受注高は3,282億1,200万円、前年同月比83.7%となった。

内需は、1,818億9,200万円、前年同月比87.4%となった。

内需のうち、製造業向けは前年同月比87.7%、非製造業向けは同89.6%、官公需向けは同78.2%、代理店向けは同96.3%であった。

増加した機種は、鉱山機械（141.1%）、化学機械（117.6%）、タンク（179.0%）、プラスチック加工機械（177.1%）、圧縮機（112.1%）、変速機（105.5%）の６機種であり、減少した機種は、ボイラ･原動機（59.2%）、ポンプ（86.0%）、送風機（70.1%）、運搬機械（98.0%）、金属加工機械（89.3%）、その他機械（68.0%）の６機種であった（括弧の数字は前年同月比）。

外需は、1,463億2,000万円、前年同月比79.5%となった。

プラントは５件、835億1,200万円となった（前年同月比は、前年同月に案件がなかったため比率を計上できず）。

増加した機種は、タンク（前年同月比は、前年同月に案件がなかったため比率を計上できず）、ポンプ（107.4%）、その他機械（154.0%）の３機種であり、減少した機種は、ボイラ･原動機（71.7%）、鉱山機械（94.4%）、化学機械（91.1%）、プラスチック加工機械（93.7%）、圧縮機（93.2%）、送風機（86.3%）、運搬機械（67.7%）、変速機（82.4%）、金属加工機械（20.8%）の９機種であった（括弧の数字は前年同月比）。

2．機種別の動向

①ボイラ・原動機

石油・石炭、電力、外需の減少により前年同月比66.3%となった。

②鉱山機械

建設の増加により同132.7%となった。

③化学機械（冷凍機械を含む）

その他製造業、鉱業、官公需の増加により同105.2%となった。

④タンク

その他非製造業の増加により同222.5%となった。

⑤プラスチック加工機械

化学、自動車、その他製造業の増加により同114.8%となった。

⑥ポンプ

官公需の減少により同90.4%となった。

⑦圧縮機

化学、はん用・生産用機械の増加により同104.1%となった。

⑧送風機

鉄鋼、官公需の減少により同73.7%となった。

⑨運搬機械

外需の減少により同88.3%となった。

⑩変速機

自動車の増加により同101.6%となった。

⑪金属加工機械

外需の減少により同38.6%となった。

（表1） 産業機械　需要部門別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円　比率：%）

	①製造業		②非製造業		③民需計		④官公需		⑤代理店		⑥内需計		⑦外　需		⑧総　額	
	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）
平成23年度	1,057,658	109.6	1,257,609	107.8	2,315,267	108.6	602,421	112.4	287,882	104.8	3,205,570	108.9	2,721,479	150.9	5,927,049	124.9
24年度	915,798	86.6	947,389	75.3	1,863,187	80.5	580,038	96.3	330,381	114.8	2,773,606	86.5	1,819,559	66.9	4,593,165	77.5
25年度	957,925	104.6	1,101,713	116.3	2,059,638	110.5	625,079	107.8	293,640	88.9	2,978,357	107.4	1,796,987	98.8	4,775,344	104.0
平成23年	1,037,707	107.5	1,286,862	(113.8)	2,324,569	(110.9)	559,959	(93.8)	279,829	104.9	3,164,357	106.9	2,101,280	115.9	5,265,637	110.3
24年	973,123	93.8	941,328	(73.1)	1,914,451	(82.4)	567,157	(101.3)	327,629	117.1	2,809,237	88.8	2,429,994	115.6	5,239,231	99.5
25年	943,541	97.0	1,000,730	106.3	1,944,271	101.6	606,571	106.9	301,841	92.1	2,852,683	101.5	1,921,557	79.1	4,774,240	91.1
平成25年4～6月	207,261	91.4	191,489	116.2	398,750	101.8	110,203	94.5	68,746	80.1	577,699	97.3	319,693	97.4	897,392	97.3
7～9月	271,697	111.8	275,478	112.1	547,175	112.0	153,006	128.7	75,453	91.1	775,634	112.3	509,492	175.0	1,285,126	130.9
10～12月	238,627	108.4	188,897	98.4	427,524	103.8	164,254	99.3	76,761	94.9	668,539	101.5	342,298	76.1	1,010,837	91.2
平成26年1～3月	240,340	106.4	445,849	129.3	686,189	120.2	197,616	110.3	72,680	89.9	956,485	115.1	625,504	83.4	1,581,989	100.1
4～6月	219,994	106.1	214,470	112.0	434,464	109.0	192,426	174.6	68,865	100.2	695,755	120.4	555,867	173.9	1,251,622	139.5
H26.4～8累計	360,884	97.7	374,578	117.8	735,462	107.0	284,044	142.7	117,748	98.5	1,137,254	113.1	1,259,940	213.0	2,397,194	150.1
H26.1～8累計	601,224	101.0	820,427	123.8	1,421,651	113.0	481,660	127.3	190,428	95.0	2,093,739	114.0	1,885,444	140.5	3,979,183	125.2
平成26年6月	89,261	102.9	75,048	81.0	164,309	91.6	51,579	117.4	25,353	94.0	241,241	96.4	272,086	183.1	513,327	128.7
7月	73,850	86.1	101,161	167.0	175,011	119.6	59,242	124.7	25,354	96.2	259,607	117.9	557,753	634.3	817,360	265.3
8月	67,040	87.7	58,947	89.6	125,987	88.6	32,376	78.2	23,529	96.3	181,892	87.4	146,320	79.5	328,212	83.7

【注】平成23年4月より需要者分類を変更したことから、②非製造業③民需計④官公需の金額に不連続が発生している。なお、括弧の比率は前年の実績を新分類に再集計して計算している。

（表2） 産業機械　機種別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円　比率：%）

	①ボイラ・原動機		②鉱山機械		③化学機械（冷凍機械を含む）		③－1　内 化学機械		④タンク		⑤プラスチック加工機械		⑥ポンプ	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成23年度	1,679,171	109.3	15,652	96.8	2,076,524	163.4	1,712,822	191.0	76,075	227.2	185,666	102.9	298,061	108.8
24年度	1,325,304	78.9	23,174	148.1	1,365,436	65.8	1,001,296	58.5	27,723	36.4	166,375	89.6	333,281	111.8
25年度	1,490,041	112.4	20,999	90.6	1,271,667	93.1	888,732	88.8	99,283	358.1	181,716	109.2	335,427	100.6
平成23年	1,742,452	116.9	14,725	83.1	1,409,639	107.3	1,041,982	109.8	84,350	283.2	177,102	100.2	292,842	106.9
24年	1,327,448	76.2	23,341	158.5	1,961,627	139.2	1,591,207	152.7	26,960	32.0	174,247	98.4	325,328	111.1
25年	1,428,416	107.6	19,076	81.7	1,409,687	71.9	1,030,503	64.8	41,305	153.2	177,243	101.7	337,085	103.6
平成25年4～6月	209,732	93.5	4,450	127.8	254,746	96.5	164,620	97.5	5,269	100.3	44,698	107.0	72,634	101.6
7～9月	482,270	176.9	4,574	86.4	320,252	139.8	210,412	164.6	3,943	33.3	46,376	113.8	87,736	104.6
10～12月	269,416	74.6	5,814	57.2	246,485	86.8	153,030	75.7	25,313	656.6	41,266	106.0	86,738	98.6
平成26年1～3月	528,623	113.2	6,161	145.4	450,184	76.5	360,670	71.8	64,758	955.1	49,376	110.0	88,319	98.2
4～6月	276,271	131.7	5,621	126.3	454,210	178.3	365,290	221.9	6,014	114.1	44,064	98.6	68,720	94.6
H26.4～8累計	501,505	115.7	9,004	111.9	1,094,428	252.0	950,781	357.6	9,985	143.5	73,529	103.2	118,669	93.6
H26.1～8累計	1,030,128	114.4	15,165	123.5	1,544,612	151.1	1,311,451	170.7	74,743	544.0	122,905	105.8	206,988	95.5
平成26年6月	99,289	86.0	2,463	200.7	260,648	220.7	219,470	282.2	2,662	232.7	15,304	106.8	26,605	96.3
7月	123,885	174.9	1,672	72.5	532,419	691.2	508,806	1,528.5	1,661	254.4	15,895	107.7	25,155	94.0
8月	101,349	66.3	1,711	132.7	107,799	105.2	76,685	112.8	2,310	222.5	13,570	114.8	24,794	90.4
会社数	18社		8社		40社		38社		6社		10社		18社	

	⑦圧縮機		⑧送風機		⑨運搬機械		⑩変速機		⑪金属加工機械		⑫その他機械		⑬合計	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成23年度	316,135	109.5	20,983	79.8	352,891	103.9	55,032	95.0	226,626	113.4	624,233	119.4	5,927,049	124.9
24年度	242,285	76.6	26,036	124.1	339,694	96.3	43,810	79.6	165,484	73.0	534,563	85.6	4,593,165	77.5
25年度	283,510	117.0	24,028	92.3	289,804	85.3	46,035	105.1	141,883	85.7	590,951	110.5	4,775,344	104.0
平成23年	309,001	103.5	20,855	74.3	344,247	100.9	57,284	102.8	244,105	130.6	569,035	101.7	5,265,637	110.3
24年	255,589	82.7	23,572	113.0	348,945	101.4	45,395	79.2	176,401	72.3	550,378	96.7	5,239,231	99.5
25年	270,281	105.7	26,110	110.8	308,640	88.4	45,154	99.5	142,674	80.9	568,569	103.3	4,774,240	91.1
平成25年4～6月	64,852	131.9	5,354	128.5	69,092	94.0	11,080	98.3	30,411	68.9	125,074	96.5	897,392	97.3
7～9月	67,882	102.4	5,926	104.2	75,294	95.1	11,880	111.5	48,079	87.8	130,914	107.7	1,285,126	130.9
10～12月	67,042	119.1	5,794	81.1	69,570	75.4	11,372	102.7	30,643	92.7	151,384	123.9	1,010,837	91.2
平成26年1～3月	83,734	118.8	6,954	77.0	75,848	80.1	11,703	108.1	32,750	97.6	183,579	113.9	1,581,989	100.1
4～6月	63,186	97.4	5,544	103.5	78,810	114.1	11,751	106.1	23,426	77.0	214,005	171.1	1,251,622	139.5
H26.4～8累計	97,928	92.3	9,381	98.4	113,985	102.4	19,318	100.9	40,221	62.5	309,241	150.0	2,397,194	150.1
H26.1～8累計	181,662	102.8	16,335	88.0	189,833	92.2	31,021	103.5	72,971	74.5	492,820	134.1	3,979,183	125.2
平成26年6月	20,566	81.3	1,882	109.2	18,380	79.7	4,042	118.1	6,581	38.8	54,905	108.8	513,327	128.7
7月	18,947	72.5	2,173	113.1	17,681	79.0	3,866	87.3	9,833	61.6	64,173	142.7	817,360	265.3
8月	15,795	104.1	1,664	73.7	17,494	88.3	3,701	101.6	6,962	38.6	31,063	85.8	328,212	83.7
会社数	17社		7社		25社		6社		14社		31社		200社	

【注】⑫その他機械には、業務用洗濯機、メカニカルシール、ごみ処理装置等が含まれているが、そのうち業務用洗濯機とメカニカルシールの受注金額は次の通りである。
業務用洗濯機：998百万円　　メカニカルシール：2,085百万円

（表３） 平成26年８月　需要部門別機種別受注額

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）

※平成23年４月より需要者分類を改訂しました。

（単位：100万円）

需要者別＼機種別			ボイラ・原動機	鉱山機械	化学機械	冷凍機械	タンク	プラスチック加工機械	ポンプ	圧縮機	送風機	運搬機械	変速機	金属加工機械	その他	合計
民間需要	製造業	食品工業	887	0	1,010	356	0	0	40	30	9	352	75	11	666	3,436
		繊維工業	66	0	37	126	0	79	11	5	2	13	13	0	110	462
		紙・パルプ工業	441	0	440	121	0	4	32	23	3	47	49	0	38	1,198
		化学工業	636	20	2,167	528	9	731	227	829	17	994	132	40	338	6,668
		石油・石炭製品工業	733	0	608	483	419	59	43	171	0	32	17	0	34	2,599
		窯業土石	53	295	788	121	0	1	8	21	102	48	70	8	30	1,545
		鉄鋼業	1,330	3	1,115	249	10	0	296	186	76	538	237	2,364	185	6,589
		非鉄金属	4,242	0	163	242	0	10	20	2	1	183	21	88	29	5,001
		金属製品	74	0	92	129	0	1	7	27	2	158	113	326	110	1,039
		はん用・生産用機械	54	41	114	2,912	0	106	27	3,311	22	376	169	63	474	7,669
		業務用機械	4	0	60	2,623	0	74	19	5	0	105	0	0	115	3,005
		電気機械	1,259	0	1,069	2,430	0	331	23	104	9	175	51	53	47	5,551
		情報通信機械	243	0	45	170	0	36	301	34	0	171	77	26	590	1,693
		自動車工業	100	0	73	847	0	1,485	73	117	105	1,153	318	487	1,061	5,819
		造船業	240	0	1,728	243	0	0	18	203	0	2,245	68	8	148	4,901
		その他輸送機械工業	44	0	1	14	0	35	10	71	0	90	50	4	466	785
		その他製造業	126	72	2,740	2	0	1,883	468	231	21	635	782	164	1,956	9,080
		製造業計	10,532	431	12,250	11,596	438	4,835	1,623	5,370	369	7,315	2,242	3,642	6,397	67,040
	非製造業	農林漁業	23	0	5	143	0	0	2	16	0	23	2	0	61	275
		鉱業・採石業・砂利採取業	1	391	7,420	0	0	0	2	23	0	17	0	0	0	7,854
		建設業	44	671	42	523	0	2	45	445	1	85	51	20	416	2,345
		電力業	20,936	0	794	18	61	0	836	186	160	203	187	0	96	23,477
		運輸業・郵便業	65	0	211	567	0	0	202	7	24	737	114	1	1,315	3,243
		通信業	440	0	1	44	0	3	0	0	0	0	0	0	1	489
		卸売業・小売業	134	0	535	951	0	0	1,455	150	22	1,093	96	281	353	5,070
		金融業・保険業	13	0	0	121	0	0	3	58	1	28	0	0	0	224
		不動産業	0	0	0	18	0	0	16	4	1	40	18	0	0	97
		情報サービス業	351	0	36	121	0	0	1	0	5	5	0	0	21	540
		リース業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	11
		その他非製造業	4,374	0	1,523	935	1,332	2	2,268	264	121	2,392	14	15	2,082	15,322
		非製造業計	26,381	1,062	10,567	3,441	1,393	7	4,830	1,153	335	4,634	482	317	4,345	58,947
民間需要合計			36,913	1,493	22,817	15,037	1,831	4,842	6,453	6,523	704	11,949	2,724	3,959	10,742	125,987
官公需		運輸業	0	0	0	0	0	0	4	0	55	0	1	0	181	241
		防衛省	1,060	0	0	72	0	0	3	0	7	18	0	0	1	1,161
		国家公務	120	0	5	0	0	0	715	24	▲2	26	0	2	10	900
		地方公務	826	0	13,243	243	27	98	5,054	27	77	135	10	4	7,629	27,373
		その他官公需	409	0	267	289	0	0	1,082	62	67	26	369	5	125	2,701
		官公需計	2,415	0	13,515	604	27	98	6,858	113	204	205	380	11	7,946	32,376
海外需要			61,990	218	39,393	4,244	452	8,280	6,143	6,044	434	4,302	501	2,781	11,538	146,320
代理店			31	0	960	11,229	0	350	5,340	3,115	322	1,038	96	211	837	23,529
受注額合計			101,349	1,711	76,685	31,114	2,310	13,570	24,794	15,795	1,664	17,494	3,701	6,962	31,063	328,212

産業機械輸出契約状況（平成26年8月）

企画調査部

1．概　要

８月の主要約70社の輸出契約高は、1,391億5,000万円、前年同月比79.3%となった。

プラントは５件、835億1,200万円となった（前年同月比は、前年同月に案件がなかったため比率を計上できず）。

単体は556億3,800万円、前年同月比31.7%となった。

地域別構成比は、アジア80.5%、北アメリカ7.5%、中東5.2%、ヨーロッパ5.0%、ロシア・東欧0.7%、南アメリカ0.7%となっている。

2．機種別の動向

⑴　単体機械

①ボイラ・原動機

アジア、中東、ロシア・東欧の減少により、前年同月比12.1%となった。

②鉱山機械

アジアの減少により、前年同月比92.3%となった。

③化学機械

ロシア・東欧の減少により、前年同月比14.9%となった。

④プラスチック加工機械

アジア、北アメリカの減少により、前年同月比77.1%となった。

⑤風水力機械

アジアが減少したものの、南アメリカの増加により、前年同月比100.0%となった。

⑥運搬機械

アジアの減少により、前年同月比63.7%となった。

⑦変速機

アジア、ヨーロッパの減少により、前年同月比83.1%となった。

⑧金属加工機械

アジアの減少により、前年同月比22.2%となった。

⑨冷凍機械

アジアの増加により、前年同月比104.0%となった。

⑵　プラント

アジア、北アメリカが増加した（前年同月比は、前年同月に案件がなかったため比率を計上できず）。

（表１）　平成26年８月　産業機械輸出契約状況　機種別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円）

	単体機械															
	①ボイラ・原動機		②鉱山機械		③化学機械		④プラスチック加工機械		⑤風水力機械		⑥運搬機械		⑦変速機		⑧金属加工機械	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成23年度	589,370	154.3	2,928	64.1	203,022	55.0	100,321	106.6	226,660	112.3	97,549	96.3	11,920	86.2	52,645	51.4
24年度	411,062	69.7	9,169	313.1	248,426	122.4	84,673	84.4	175,281	77.3	111,852	114.7	7,185	60.3	53,467	101.6
25年度	405,562	98.7	4,128	45.0	293,374	118.1	99,978	118.1	211,792	120.8	70,937	63.4	6,851	95.4	64,205	120.1
平成23年	564,736	137.3	2,484	42.7	435,255	335.8	93,454	100.7	226,496	107.8	94,484	94.1	12,683	96.2	58,958	72.0
24年	440,543	78.0	9,638	388.0	158,322	36.4	93,592	100.1	176,362	77.9	108,875	115.2	8,301	65.4	69,924	118.6
25年	461,854	104.8	2,907	30.2	273,868	173.0	95,021	101.5	209,943	119.0	88,211	81.0	6,798	81.9	57,345	82.0
平成25年４～６月	53,408	108.0	816	311.5	43,598	138.3	23,420	105.0	47,316	156.8	17,972	85.9	1,701	72.9	10,932	43.4
７～９月	208,929	283.5	1,324	94.6	74,283	306.6	26,574	118.9	48,045	104.4	21,335	86.8	1,967	128.6	26,514	224.1
10～12月	70,485	44.4	246	3.5	38,569	51.3	22,233	129.0	53,995	140.2	13,358	43.4	1,524	88.8	13,584	133.9
平成26年１～３月	72,740	56.4	1,742	334.4	136,924	116.6	27,751	121.7	62,436	103.1	18,272	51.4	1,659	103.3	13,175	208.6
４～６月	97,739	183.0	1,214	148.8	34,851	79.9	21,675	92.5	39,175	82.8	17,632	98.1	1,737	102.1	6,497	59.4
H26.4～8累計	125,854	84.0	1,774	84.9	47,752	50.8	34,947	83.2	59,744	78.1	24,727	74.2	2,831	93.2	11,907	39.4
H26.1～8累計	198,594	71.2	3,516	134.7	184,676	87.3	62,698	96.7	122,180	89.1	42,999	62.4	4,490	96.7	25,082	68.7
平成26年3月	39,720	43.4	1,531	508.6	32,573	41.3	9,812	97.9	35,616	125.8	6,657	39.2	657	116.7	6,438	225.2
4月	23,612	963.0	42	9.1	6,142	32.6	6,670	87.6	19,085	158.4	2,851	30.5	523	92.9	1,808	103.5
5月	31,468	150.2	312	181.4	8,031	98.1	8,011	91.7	7,376	49.5	11,031	438.3	585	93.6	2,706	89.9
6月	42,659	142.2	860	467.4	20,678	124.7	6,994	98.9	12,714	62.4	3,750	61.3	629	122.6	1,983	32.1
7月	17,822	156.2	381	35.3	6,615	80.7	6,502	66.2	10,440	54.7	3,670	36.8	593	80.8	2,795	37.4
8月	10,293	12.1	179	92.3	6,286	14.9	6,770	77.1	10,129	100.0	3,425	63.7	501	83.1	2,615	22.2

	単体機械						⑫プラント		⑬総計	
	⑨冷凍機械		⑩その他		⑪単体合計					
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成23年度	71,500	100.9	103,475	99.2	1,459,390	101.0	1,145,086	504.1	2,604,476	155.8
24年度	65,495	91.6	95,817	92.6	1,262,427	86.5	452,244	39.5	1,714,671	65.8
25年度	56,655	86.5	122,435	127.8	1,335,917	105.8	333,494	73.7	1,669,411	97.4
平成23年	72,311	106.3	107,824	104.1	1,668,685	137.1	310,841	65.1	1,979,526	116.8
24年	66,587	92.1	94,958	88.1	1,227,102	73.5	1,094,037	352.0	2,321,139	117.3
25年	56,529	84.9	111,593	117.5	1,364,069	111.2	436,343	39.9	1,800,412	77.6
平成25年4～6月	13,612	81.3	24,195	104.7	236,970	106.7	54,640	66.3	291,610	95.8
7～9月	12,047	77.3	22,759	97.3	443,777	181.4	35,965	156.0	479,742	179.2
10～12月	13,419	85.5	34,311	180.8	261,724	69.9	48,160	97.9	309,884	73.2
平成26年1～3月	17,577	100.7	41,170	135.7	393,446	93.3	194,729	65.4	588,175	81.8
4～6月	15,691	115.3	29,487	121.9	265,698	112.1	259,643	475.2	525,341	180.2
H26.4～8累計	24,833	113.4	50,854	134.0	385,223	78.5	825,458	1,510.7	1,210,681	221.9
H26.1～8累計	42,410	107.8	92,024	134.8	778,669	85.3	1,020,187	289.6	1,798,856	142.2
平成26年3月	6,690	88.4	13,532	111.0	153,226	61.5	121,719	93.4	274,945	72.5
4月	6,239	131.9	7,668	124.0	74,640	116.7	0	－	74,640	116.7
5月	5,031	112.0	12,679	156.4	87,230	121.7	105,425	542.4	192,655	211.4
6月	4,421	100.7	9,140	92.3	103,828	102.5	154,218	438.1	258,046	189.0
7月	4,900	116.3	10,169	156.0	63,887	81.4	482,303	－	546,190	695.9
8月	4,242	104.0	11,198	154.6	55,638	31.7	83,512	－	139,150	79.3

（備考） ※8月のプラントの内訳

	（件数）	（金額）
1. 化学・石油	4	32,512
2. 発電	1	51,000
合計	5	83,512

	（金額）	（構成比）
国内	30,833	36.9%
海外	36,184	43.3%
その他	16,495	19.8%
合計	83,512	100.0%

（表2） 平成26年8月 産業機械輸出契約状況 機種別・世界州別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円）

（単体機械）	①ボイラ・原動機			②鉱山機械			③化学機械			④プラスチック加工機械			⑤風水力機械		
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比
アジア	17	4,546	8.0%	13	42	25.8%	107	2,639	90.3%	59	4,838	75.8%	1,025	5,757	70.0%
中東	5	2,604	25.3%	2	36	－	15	1,894	1,972.9%	3	6	6.5%	204	1,890	93.7%
ヨーロッパ	4	639	156.6%	2	2	200.0%	7	1,562	5,785.2%	11	187	77.6%	91	927	741.6%
北アメリカ	10	1,940	77.3%	0	0	－	12	174	13.0%	68	1,439	81.1%	309	859	55.0%
南アメリカ	1	144	17.6%	1	90	3,000.0%	1	17	8.1%	2	210	120.7%	25	130	－
アフリカ	2	68	115.3%	4	3	13.0%	0	0	－	0	0	－	16	39	8.7%
オセアニア	11	6	46.2%	4	6	150.0%	0	0	－	1	59	75.6%	2	1	9.1%
ロシア・東欧	1	346	2.5%	0	0	－	0	0	－	2	31	124.0%	64	526	3,094.1%
合計	51	10,293	12.1%	26	179	92.3%	142	6,286	14.9%	146	6,770	77.1%	1,736	10,129	100.0%

（単体機械）	⑥運搬機械			⑦変速機			⑧金属加工機械			⑨冷凍機械			⑩その他		
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比
アジア	53	1,830	37.8%	16	247	77.2%	67	1,270	12.2%	5	2,193	149.2%	153	8,618	179.5%
中東	0	0	－	0	0	－	4	595	59,500.0%	1	152	71.4%	4	81	8,100.0%
ヨーロッパ	11	424	318.8%	6	91	54.5%	7	5	0.7%	4	1,279	80.3%	111	1,780	99.5%
北アメリカ	8	819	217.2%	9	132	171.4%	24	632	98.1%	2	255	86.7%	170	708	109.4%
南アメリカ	1	217	2,712.5%	1	15	45.5%	6	112	1,866.7%	1	40	71.4%	1	1	20.0%
アフリカ	1	6	－	0	0	－	0	0	－	1	63	71.6%	1	▲4	－
オセアニア	3	15	100.0%	1	15	250.0%	3	1	－	1	260	71.4%	3	14	1,400.0%
ロシア・東欧	1	114	－	1	1	－	0	0	－	0	0	－	0	0	－
合計	78	3,425	63.7%	34	501	83.1%	111	2,615	22.2%	15	4,242	104.0%	443	11,198	154.6%

	⑪単体合計			⑫プラント			⑬総計			
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	構成比
アジア	1,515	31,980	33.2%	4	80,099	－	1,519	112,079	116.2%	80.5%
中東	238	7,258	57.1%	0	0	－	238	7,258	57.1%	5.2%
ヨーロッパ	254	6,896	132.1%	0	0	－	254	6,896	132.1%	5.0%
北アメリカ	612	6,958	75.5%	1	3,413	－	613	10,371	112.5%	7.5%
南アメリカ	40	976	－	0	0	－	40	976	－	0.7%
アフリカ	25	175	27.0%	0	0	－	25	175	27.0%	0.1%
オセアニア	29	377	74.7%	0	0	－	29	377	74.7%	0.3%
ロシア・東欧	69	1,018	2.0%	0	0	－	69	1,018	2.0%	0.7%
合計	2,782	55,638	31.7%	5	83,512	－	2,787	139,150	79.3%	100.0%

環境装置受注状況(平成26年8月)

企画調査部

８月の受注高は、270億7,100万円で、前年同月比83.8%となった。

１．需要部門別の動向（前年同月との比較）

①製造業

パルプ・紙、機械、その他向け産業廃水処理装置の増加により、156.4%となった。

②非製造業

電力向け排煙脱硝装置の減少により、51.2%となった。

③官公需

都市ごみ処理装置の減少により、81.8%となった。

④外需

排煙脱硝装置、都市ごみ処理装置の減少により、19.4%となった。

２．装置別の動向（前年同月との比較）

①大気汚染防止装置

電力、海外向け排煙脱硝装置の減少により、37.7%となった。

②水質汚濁防止装置

その他製造業、官公需向け産業廃水処理装置の増加により、120.5%となった。

③ごみ処理装置

官公需向け都市ごみ処理装置の減少により、56.6%となった。

④騒音振動防止装置

その他製造業向け騒音防止装置の減少により、72.3%となった。

（表１） 環境装置の需要部門別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円　比率：%）

	①製造業		②非製造業		③民需計		④官公需		⑤内需計		⑥外需		⑦合計	
	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）
平成23年度	62,927	115.1	68,664	200.3	131,591	147.9	415,252	123.0	546,843	128.2	45,148	164.2	591,991	130.3
※ 24年度	53,318	84.7	28,040	40.8	81,358	61.8	372,269	89.6	453,627	83.0	35,868	79.4	489,495	82.7
25年度	46,231	86.7	40,943	146.0	87,174	107.1	412,955	110.9	500,129	110.3	15,475	43.1	515,604	105.3
平成23年	65,290	113.6	69,360	237.9	134,650	155.5	371,060	98.1	505,710	108.8	24,765	97.2	530,475	108.2
24年	53,584	82.1	35,412	51.1	88,996	66.1	366,845	98.9	455,841	90.1	46,372	187.2	502,213	94.7
25年	48,924	91.3	32,559	91.9	81,483	91.6	412,746	112.5	494,229	108.4	29,583	63.8	523,812	104.3
平成25年４～６月	11,033	120.3	6,770	85.4	17,803	104.1	73,039	87.6	90,842	90.4	4,676	127.9	95,518	91.7
７～９月	11,449	69.4	11,837	218.3	23,286	106.2	114,495	147.0	137,781	138.0	2,780	26.4	140,561	127.3
10～12月	11,523	90.6	6,303	89.6	17,826	90.2	111,989	114.6	129,815	110.5	5,706	108.6	135,521	110.4
平成26年１～３月	12,226	81.9	16,033	209.6	28,259	125.2	113,432	100.2	141,691	104.3	2,313	14.1	144,004	94.6
４～６月	11,093	100.5	5,906	87.2	16,999	95.5	154,108	211.0	171,107	188.4	12,895	275.8	184,002	192.6
H26.4～8累計	18,002	109.6	8,570	81.0	26,572	98.4	221,974	165.6	248,546	154.3	15,786	238.7	264,332	157.6
H26.1～8累計	30,228	96.4	24,603	135.0	54,831	110.6	335,406	135.6	390,237	131.5	18,099	78.6	408,336	127.7
平成26年６月	4,707	78.4	1,950	68.1	6,657	75.1	38,843	119.8	45,500	110.2	7,180	907.7	52,680	125.2
７月	2,615	98.9	1,487	98.5	4,102	98.8	46,482	133.3	50,584	129.6	2,675	324.6	53,259	133.6
８月	4,294	156.4	1,177	51.2	5,471	108.4	21,384	81.8	26,855	86.1	216	19.4	27,071	83.8

※平成25年４月、５月環境装置受注状況の平成24年度の金額と前年比に誤りがありました。関係各位にご迷惑おかけしましたことをお詫び申し上げます。

（表２） 環境装置の装置別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円　比率：%）

	①大気汚染防止装置		②水質汚濁防止装置		③ごみ処理装置		④騒音振動防止装置		⑤合計	
	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）
平成23年度	60,953	106.9	236,922	111.7	292,372	159.7	1,744	89.0	591,991	130.3
※ 24年度	52,268	85.8	180,537	76.2	254,810	87.2	1,880	107.8	489,495	82.7
25年度	42,575	81.5	178,749	99.0	291,890	114.6	2,390	127.1	515,604	105.3
平成23年	65,358	130.2	233,818	108.6	229,497	103.1	1,802	75.0	530,475	108.2
24年	50,536	77.3	191,792	82.0	257,919	112.4	1,966	109.1	502,213	94.7
25年	47,281	93.6	196,223	102.3	278,261	107.9	2,047	104.1	523,812	104.3
平成25年４～６月	10,619	101.5	28,134	95.9	56,249	88.0	516	112.9	95,518	91.7
７～９月	9,659	77.1	61,331	136.0	69,058	132.1	513	110.6	140,561	127.3
10～12月	8,740	79.3	51,563	101.3	74,673	123.7	545	112.1	135,521	110.4
平成26年１～３月	13,557	74.2	37,721	68.3	91,910	117.4	816	172.5	144,004	94.6
４～６月	16,954	159.7	35,121	124.8	131,517	233.8	410	79.5	184,002	192.6
H26.4～8累計	20,488	131.2	65,527	113.5	177,678	190.1	639	74.6	264,332	157.6
H26.1～8累計	34,045	100.5	103,248	91.4	269,588	157.0	1,455	109.4	408,336	127.7
平成26年６月	8,961	260.0	18,258	134.6	25,354	101.7	107	85.6	52,680	125.2
７月	2,513	109.7	12,915	85.6	37,688	169.4	143	64.4	53,259	133.6
８月	1,021	37.7	17,491	120.5	8,473	56.6	86	72.3	27,071	83.8

※平成25年４月、５月環境装置受注状況の平成24年度の金額と前年比に誤りがありました。関係各位にご迷惑おかけしましたことをお詫び申し上げます。

（表３） 平成26年８月　環境装置需要部門別受注額

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（単位：100万円）

機種＼需要部門		民間需要																官公需要			外需	合計
		製造業												非製造業				計						
		食品	繊維	パルプ・紙	石油石炭	石油化学	化学	窯業	鉄鋼	非鉄金属	機械	その他	小計	電力	鉱業	その他	小計		地方自治体	その他	小計		
大気汚染防止装置	集じん装置	12	1	3	4	6	22	28	97	68	51	49	341	1	0	99	100	441	13	3	16	23	480
	重・軽油脱硫装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	排煙脱硫装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	7	10	10	0	0	0	0	10
	排煙脱硝装置	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	▲1	0	16	15	59	53	0	53	0	112
	排ガス処理装置	30	0	0	0	0	42	5	0	1	0	4	82	0	0	1	1	83	19	0	19	0	102
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	260	28	288	23	0	0	23	311	6	0	6	0	317
	小計	86	1	3	4	6	64	33	97	69	311	81	755	26	0	123	149	904	91	3	94	23	1,021
水質汚濁防止装置	産業廃水処理装置	260	1	331	36	7	131	3	49	5	742	1,441	3,006	222	0	18	240	3,246	1,663	0	1,663	33	4,942
	下水汚水処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	247	247	0	0	18	18	265	6,455	14	6,469	0	6,734
	し尿処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	3	2,159	0	2,159	0	2,162
	汚泥処理装置	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	28	0	0	71	71	99	2,725	171	2,896	0	2,995
	海洋汚染防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	関連機器	12	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	18	0	0	79	79	97	440	0	440	121	658
	小計	278	1	331	36	7	131	3	49	5	743	1,718	3,302	222	0	186	408	3,710	13,442	185	13,627	154	17,491
ごみ処理装置	都市ごみ処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	29	29	5,312	1	5,313	7	5,349
	事業系廃棄物処理装置	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	179	185	0	0	589	589	774	0	0	0	0	774
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2,348	0	2,348	0	2,350
	小計	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	179	185	0	0	620	620	805	7,660	1	7,661	7	8,473
騒音振動防止装置	騒音防止装置	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	48	52	0	0	0	0	52	2	0	2	32	86
	振動防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	48	52	0	0	0	0	52	2	0	2	32	86
合計		364	2	334	40	13	199	36	152	74	1,054	2,026	4,294	248	0	929	1,177	5,471	21,195	189	21,384	216	27,071

化学機械 需要部門別受注状況（平成16～25年度）

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
上段：金額（百万円） 下段：前年度比（%）

	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度
製造業	246,406	332,933	377,416	372,156	221,898	189,978	185,150	230,171	169,789	162,519
	119.6	135.1	113.4	98.6	59.6	85.6	97.5	124.3	73.8	95.7
非製造業	47,689	39,721	98,077	85,207	112,612	53,481	89,959	122,932	68,422	66,223
	83.2	83.3	246.9	86.9	132.2	47.5	168.2	136.7	55.7	96.8
民間需要合計	294,095	372,654	475,493	457,363	334,510	243,459	275,109	353,103	238,211	228,742
	111.7	126.7	127.6	96.2	73.1	72.8	113.0	128.4	67.5	96.0
官公需	342,878	256,804	237,078	218,671	164,007	159,557	168,389	176,190	129,713	139,890
	102.2	74.9	92.3	92.2	75.0	97.3	105.5	104.6	73.6	107.8
代理店	9,781	10,153	2,351	1,502	1,018	195	2,529	1,852	9,274	11,549
	91.0	103.8	23.2	63.9	67.8	19.2	1,296.9	73.2	500.8	124.5
内需合計	646,754	639,611	714,922	677,536	499,535	403,211	446,027	531,145	377,198	380,181
	106.1	98.9	111.8	94.8	73.7	80.7	110.6	119.1	71.0	100.8
海外需要	722,805	1,320,892	913,689	755,190	592,129	685,269	450,619	1,181,677	624,098	508,551
	120.9	182.7	69.2	82.7	78.4	115.7	65.8	262.2	52.8	81.5
受注額合計	1,369,559	1,960,503	1,628,611	1,432,726	1,091,664	1,088,480	896,646	1,712,822	1,001,296	888,732
	113.4	143.1	83.1	88.0	76.2	99.7	82.4	191.0	58.5	88.8

冷凍機械　需要部門別受注状況（平成16～25年）

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
上段：金額（百万円） 下段：前年度比（%）

	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度
製造業	129,344	133,597	142,506	147,017	138,543	121,539	133,654	118,466	106,835	147,992
	111.1	103.3	106.7	103.2	94.2	87.7	110.0	88.6	90.2	138.5
非製造業	34,279	40,736	45,866	45,584	39,867	38,259	39,836	36,156	32,557	41,304
	105.2	118.8	112.6	99.4	87.5	96.0	104.1	90.8	90.0	126.9
民間需要合計	163,623	174,333	188,372	192,601	178,410	159,798	173,490	154,622	139,392	189,296
	109.8	106.5	108.1	102.2	92.6	89.6	108.6	89.1	90.2	135.8
官公需	6,525	7,294	7,209	7,661	8,144	7,730	8,655	7,000	6,134	7,345
	83.7	111.8	98.8	106.3	106.3	94.9	112.0	80.9	87.6	119.7
代理店	125,486	145,664	135,121	138,351	132,187	112,346	119,820	130,538	153,074	128,361
	83.7	116.1	92.8	102.4	95.5	85.0	106.7	108.9	117.3	83.9
内需合計	295,634	327,291	330,702	338,613	318,741	279,874	301,965	292,160	298,600	325,002
	96.3	110.7	101.0	102.4	94.1	87.8	107.9	96.8	102.2	108.8
海外需要	102,363	81,905	89,645	120,723	90,355	59,501	72,315	71,542	65,540	51,933
	114.8	80.0	109.4	134.7	74.8	65.9	121.5	98.9	91.6	88.4
受注額合計	397,997	409,196	420,347	459,336	409,096	339,375	374,280	363,702	364,140	382,935
	100.5	102.8	102.7	109.3	89.1	83.0	110.3	97.2	100.1	105.2

タンク　需要部門別受注状況（平成16～25年）

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
上段：金額（百万円） 下段：前年度比（%）

	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度
製造業	13,274	10,689	17,179	16,714	21,490	14,473	11,887	14,733	13,835	13,302
	144.5	80.5	160.7	97.3	128.6	67.3	82.1	123.9	93.9	96.1
非製造業	1,866	3,350	3,356	26,623	17,407	14,622	3,801	39,512	3,030	8,859
	11.6	179.5	100.2	793.3	65.4	84.0	26.0	1,039.5	7.7	292.4
民間需要合計	15,140	14,039	20,535	43,337	38,897	29,095	15,688	54,245	16,865	22,161
	59.9	92.7	146.3	211.0	89.8	74.8	53.9	345.8	31.1	131.4
官公需	593	141	396	175	255	100	123	730	421	173
	12.6	23.8	280.9	44.2	145.7	39.2	123.0	593.5	57.7	41.1
代理店	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
内需合計	15,733	14,180	20,931	43,512	39,152	29,195	15,811	54,975	17,286	22,334
	52.5	90.1	147.6	207.9	90.0	74.6	54.2	347.7	31.4	129.2
海外需要	37,457	57,905	22,147	49,489	10,505	9,075	17,677	21,100	10,437	76,949
	288.2	154.6	38.2	223.5	21.2	86.4	194.8	119.4	49.5	737.3
受注額合計	53,190	72,085	43,078	93,001	49,657	38,270	33,488	76,075	27,723	99,283
	123.8	135.5	59.8	215.9	53.4	77.1	87.5	227.2	36.4	358.1

産業機械機種別生産実績（平成26年8月）

付月間出荷在庫高（経済産業省 大臣官房調査統計グループ 鉱工業動態統計室調）

（指定統計第11号）

製品名	生産		
	数量（台）	容量	金額（百万円）
ボイラ及び原動機（自動車用、二輪自動車用、鉄道車両用及び航空機用のものを除く）			96,168
ボイラ			13,982
一般用ボイラ	647	767t/h	1,665
水管ボイラ	605	723t/h	1,549
2t/h未満	430	218t/h	386
2t/h以上35t/h未満	175	505t/h	1,163
35t/h以上490t/h未満	－	－	－
490t/h以上	－	－	－
その他の一般用ボイラ（煙管ボイラ、鋳鉄製ボイラ、丸ボイラ等）	42	44t/h	116
舶用ボイラ	18	129t/h	200
ボイラの部品・付属品（自己消費を除く）	…	…	12,117
タービン			20,592
蒸気タービン			13,085
一般用蒸気タービン	16	396千kW	4,442
舶用蒸気タービン	14	21千kW	243
蒸気タービンの部品・付属品（自己消費を除く）	…	…	8,400
ガスタービン	5	325千kW	7,507
内燃機関	281,528	7,743千PS	61,594

製品名	生産		
	数量（台）	重量（t）	金額（百万円）
土木建設機械、鉱山機械及び破砕機			118,060
鉱山機械（せん孔機、さく岩機）	1,141		1,037
破砕機	31		651

製品名	生産			製品名	生産		
	数量（台）	重量（t）	金額（百万円）		数量（台）	重量（t）	金額（百万円）
化学機械及び貯蔵槽		7,911	11,996				
化学機械	3,980	6,255	10,563	混合機、かくはん機及び粉砕機	328	985	2,149
ろ過機器	103	230	497	反応用機器	80	2,271	1,781
分離機器	576	427	1,395	塔槽機器	115	534	570
集じん機器	2,036	556	1,659	乾燥機器	234	195	408
熱交換器	508	1,057	2,104	貯蔵槽	57	1,656	1,432
とう（套）管式熱交換器	103	260	384	固定式	37	279	277
その他の熱交換器	405	797	1,719	その他の貯蔵槽	20	1,377	1,155

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
製紙機械・プラスチック加工機械		10,482	17,447
製紙機械	—	—	—
プラスチック加工機械	1,235	10,482	17,447
射出成形機(手動式を除く)	1,061	8,955	11,768
型締力100t未満	348	899	2,119
〃 100t以上200t未満	465	2,733	4,005
〃 200t以上500t未満	196	2,977	3,032
〃 500t以上	52	2,346	2,532
押出成形機(本体)	39	836	2,559
押出成形付属装置	81	204	1,606
ブロウ成形機(中空成形機)	54	487	1,514

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
ポンプ、圧縮機及び送風機			29,907			31,773		
ポンプ(手動式及び消防ポンプを除く)	162,058	6,971	15,516	199,274	7,879	16,612	249,620	6,352
うず巻ポンプ(タービン形を含む)	31,899	4,097	7,479	36,470	4,265	7,592	50,137	2,551
単段式	24,617	2,211	3,365	28,226	2,278	3,270	43,942	1,620
多段式	7,282	1,886	4,114	8,244	1,987	4,321	6,195	932
軸・斜流ポンプ	28	309	1,046	28	309	1,046	5	23
回転ポンプ	17,248	330	687	18,648	365	764	7,545	181
耐しょく性ポンプ	48,234	382	2,855	51,916	394	2,941	32,119	143
水中ポンプ	35,158	1,244	1,993	68,515	1,972	2,940	116,190	3,048
汚水・土木用	32,909	1,118	1,640	66,210	1,844	2,514	112,021	2,849
その他の水中ポンプ(清水用を含む)	2,249	126	353	2,305	128	425	4,169	199
その他のポンプ	29,491	610	1,456	23,697	575	1,329	43,624	405
真空ポンプ	4,205	…	2,275	4,114	…	2,620	2,108	…
圧縮機	16,701	3,903	9,556	16,666	3,920	9,777	14,303	2,948
往復圧縮機	13,932	1,000	1,088	13,814	949	1,157	11,810	849
可搬形	12,689	530	655	12,609	523	720	11,463	419
定置形	1,243	470	433	1,205	426	437	347	431
回転圧縮機	2,740	2,135	4,676	2,823	2,204	4,829	2,493	2,099
可搬形	1,011	973	1,390	972	934	1,294	1,394	1,278
定置形	1,729	1,162	3,286	1,851	1,270	3,535	1,099	820
遠心・軸流圧縮機	29	768	3,792	29	768	3,792	—	—
送風機(排風機を含み、電気ブロワを除く)	20,319	1,587	2,560	19,138	1,560	2,764	13,058	1,029
回転送風機	4,987	393	831	5,091	426	1,002	1,627	386
遠心送風機	13,282	1,031	1,436	11,845	965	1,392	10,107	463
軸流送風機	2,050	164	294	2,202	169	371	1,324	180

製品名	生産			製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)		数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
運搬機械及び産業用ロボット			76,779				
運搬機械			38,171	コンベヤ	28,474	8,395	7,931
クレーン	1,914	5,404	4,646	ベルトコンベヤ	5,637	451	1,121
天井走行クレーン	302	1,103	1,162	チェーンコンベヤ	1,874	1,679	2,275
ジブクレーン（水平引込、塔型を含み、脚部の橋形を除く）	11	282	268	ローラーコンベヤ	19,210	1,359	1,038
				その他のコンベヤ	1,753	4,906	3,497
橋形クレーン	21	733	379	エレベータ（自動車用エレベータを除く）	2,579	19,565	14,300
車両搭載形クレーン	1,438	1,623	1,563	エスカレータ	203	…	1,726
ローダ・アンローダ	1	78	86	機械式駐車装置	213	…	1,268
その他のクレーン	141	1,585	1,188	自動立体倉庫装置	201	…	5,499
巻上機	39,016		2,801	産業用ロボット			38,608
舶用ウインチ	193	…	1,273	シーケンスロボット	415	…	1,302
チェーンブロック	38,823	…	1,528	プレイバックロボット	7,350	…	16,659
				数値制御ロボット	2,233	…	16,501
				知能ロボット	173	…	530
				部品・付帯装置	…	…	3,616

製品名	生産			製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)		数量	重量(t)	金額(百万円)
動力伝導装置		22,366	30,611				
固定比減速機(自己消費を除く)	426,387	11,328	16,253	歯車（粉末や金製品を除く）（自己消費を除く）	9,973千個	5,852	9,129
モータ付のもの	200,067	5,388	5,312				
モータなしのもの	226,320	5,940	10,941	スチールチェーン	3,854千m	5,186	5,229

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
金属加工機械及び鋳造装置			17,301					
金属一次製品製造機械			3,949					
圧延機械			199					
圧延機械(本体又は一式のもの)及び同付属装置(シャーはせん断機に含む)	9	213	108	…	…	…	…	…
圧延機械の部品(ロールを除く)	…	…	91	…	…	…	…	…
鉄鋼用ロール	2,630本	6,894	3,750	2,600本	6,934	3,770	706本	…
第二次金属加工機械			10,047			10,158		
ベンディングマシン(矯正機を含む)	37	308	449	37	308	449	10	42
液圧プレス(リベッティングマシンを含みプラスチック加工用のものを除く)	144	1,739	1,818	157	1,523	1,731	242	2,560
数値制御式(液圧プレス内数)	67	749	698	67	718	605	87	977
機械プレス	188	6,218	6,605	193	6,293	6,705	144	2,460
100t未満	147	1,599	2,446	150	1,618	2,513	141	2,397
100t以上500t未満	33	2,345	1,982	35	2,401	2,015	3	63
500t以上	8	2,274	2,177	8	2,274	2,177	−	−

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
金属加工機械及び鋳造装置つづき								
数値制御式(機械プレス内数)	52	2,326	2,315	52	2,330	2,371	140	2,394
せん断機	11	122	164	11	…	197	1	…
鍛造機械	16	177	373	14	…	438	14	…
ワイヤーフォーミングマシン	20	334	638	20	…	638	—	…
鋳造装置	143	3,317	3,305					
ダイカストマシン	74	2,070	2,473	…	…	…	…	…
鋳型機械	17	192	458	…	…	…	…	…
砂処理・製品処理機械及び装置	52	1,055	374	…	…	…	…	…

製品名	生産			販売			月末在庫
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)
冷凍機及び冷凍機応用製品			122,933			158,614	
冷凍機	1,364,639		26,184	1,326,750		28,984	1,229,358
圧縮機(電動機付を含む)	1,360,404		22,643	1,321,320		25,088	1,221,084
一般冷凍空調用	187,337		4,691	149,516		3,459	818,837
乗用車エアコン用(トラック用を含む)	1,173,067		17,952	1,171,804		21,629	402,247
遠心式冷凍機	21		418	19		397	8
吸収式冷凍機(冷温水機を含む)	118		953	115		938	22
コンデンシングユニット	4,096		2,170	5,296		2,561	8,244
冷凍機応用製品	1,180,003		93,615	1,776,063		126,297	2,013,251
エアコンディショナ	1,140,781		78,633	1,709,896		109,860	1,881,852
電気により圧縮機を駆動するもの	524,053		53,239	1,099,944		82,539	1,793,342
セパレート形	522,484		51,605	1,098,180		80,793	1,789,351
シングルパッケージ形(リモートコンデンサ形を含む)	1,569		1,634	1,764		1,746	3,991
エンジンにより圧縮機を駆動するもの	10,626		3,792	13,762		5,858	21,151
輸送機械用	606,102		21,602	596,190		21,463	67,359
冷凍・冷蔵ショーケース	21,502		6,663	22,773		7,591	36,834
フリーザ(業務用冷凍庫を含む)	6,465		1,467	18,865		1,989	16,790
除湿機	871		269	11,697		457	64,612
製氷機	5,711		1,166	6,350		1,257	5,030
チリングユニット(ヒートポンプ式を含む)	943		2,276	646		1,919	1,584
冷凍・冷蔵ユニット	3,730		3,141	5,836		3,224	6,549
補器	7,671		2,078	9,396		2,256	13,365
冷凍・空調用冷却塔	549		1,056	577		1,077	711

製品名	生産			販売			月末在庫
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)
自動販売機、自動改札機・自動入場機及び業務用洗濯機			7,358			8,774	
自動販売機	20,459		5,824	21,551		7,221	30,196
飲料用自動販売機	19,461		5,243	20,863		6,701	26,262
たばこ自動販売機	551		201	139		41	2,871
切符自動販売機	211		275	214		276	1
その他の自動販売機	236		105	335		203	1,062
自動改札機・自動入場機	717		926	700		913	24
業務用洗濯機	461		608	528		640	563

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
鉄構物及び架線金物			
鉄構物		127,492	34,763
鉄骨		90,758	17,820
軽量鉄骨		12,303	2,953
橋りょう(陸橋・水路橋・海洋橋等)		18,649	11,046
鉄塔(送配電用・通信用・照明用・広告用等)		4,193	1,413
水門(水門巻上機を含む)		1,167	1,274
鋼管(ベンディングロールで成型したものに限る)		422	257
架線金物	11,182(千個)		3,478

この統計にある記号は、下記の区分によります。
—印：実績のないもの　　…印：不詳
末尾を四捨五入している為、積上げと合計が合わない場合があります。

送信先

一般社団法人　日本産業機械工業会
編集広報部　行

FAX:03-3434-4767

発信元

貴社名：
所属・役職：
氏名：
TEL：
FAX：

「産業機械」をご購読いただき、誠にありがとうございます。定期購読の希望、送付先の変更・追加等がございましたら、お手数ですが下記にご記入の上、ご返信下さいますようお願い申し上げます。

1 「産業機械」定期購読申し込みについて

新たに定期購読を希望される方は、下記に送付先をご記入の上、ご返信下さい。受け取り次第、請求書を送付いたします（購読料は前納制です。お支払は振込にてお願い申し上げます）。

購読料　定価１部：756円　年間購読料：9,072円

▶平成　　年　　月号から購読を希望します。

住　　所　〒

貴　社　名

部課名・お役職

ご　氏　名

TEL・FAX

2 「産業機械」の送付先変更について

締切りの関係上、次号送付に間に合わない場合がございます。何卒ご了承ください。

旧送付先	新送付先
住　所　〒	住　所　〒
貴社名	貴社名
部課名・お役職	部課名・お役職
ご氏名	ご氏名

3 「産業機械」新規送付先について

貴部署の他にも送付のご希望がございましたら、ご記入ください。
（当会会員会社は購読料が会費に含まれておりますので、冊数が増えても購読料の請求はございません）

宛　先　〒

（部数　　）

賛助会員制度のご案内

一般社団法人 日本産業機械工業会は、ボイラ・原動機、鉱山機械、化学機械、環境装置、タンク、プラスチック機械、風水力機械、運搬機械、動力伝動装置、製鉄機械、業務用洗濯機等の生産体制の整備及び生産の合理化に関する施策の立案並びに推進等を行うことにより、産業機械産業と関連産業の健全な発展を図ることを目的として事業活動を実施しております。

当工業会では常時新入会員の募集を行っておりますが、正会員（産業機械製造業者）の他に、関連する法人及び個人並びに団体各位に対して事業活動の成果を提供する賛助会員制度も設置しております。

本制度は当工業会の調査研究事業等の成果を優先利用する便宜が得られるなど、下表のような特典があります。広く関係各位のご入会をお待ちしております。

賛助会員の特典

	出版物、行事等	備　考
1	機関誌「産業機械」	年12回
2	会員名簿	和文：年１回 英文：隔年１回
3	工業会事業報告書・計画書	年１回
4	工業会決算書・予算書	年１回
5	自主統計資料 （１）産業機械受注 （２）産業機械輸出契約 （３）環境装置受注	月次：年12回 年度上半期累計、暦年累計、年度累計：年間各１回
6	総会資料（会議・講演）	年１回
7	運営幹事会資料（会議・講演）	年９回
8	機種別部会の調査研究報告書（自主事業等）	発刊のご案内：随時（送料等を実費ご負担いただきます）
9	各種講演会のご案内	随時（講演会によっては実費ご負担いただきます）
10	新年賀詞交歓会	東京・大阪で年１回開催
11	工業会総会懇親パーティ	年１回
12	関西大会懇親パーティ	年１回（関西大会：11月の運営幹事会を大阪で開催）
13	関係省庁、関連団体からの各種資料	随時
14	その他	工業会ホームページ内の会員専用ページへの認証 （上記各資料の電子データをご利用いただけます）

≪お問い合わせ先≫
一般社団法人 日本産業機械工業会　総務部
TEL：03-3434-6821　FAX：03-3434-4767
E-mail：info@jsim.or.jp

記事募集のご案内

当誌では、会員企業の相互の理解をより深め、会員各社のご活躍の様子を広く読者に紹介するという趣旨の下、各種トピックスを設けており、会員の皆様からのご寄稿を募集しております（掲載料無料）。ぜひ貴社のPRの場としていただけると幸いに存じます。ご寄稿に関するお問い合わせにつきましては下記までご連絡ください。

（お問い合わせ先）一般社団法人 日本産業機械工業会　編集広報部
TEL：03-3434-6823　FAX：03-3434-4767
E-mail：hensyuu@jsim.or.jp

編集後記

■11月号は、「化学機械」「タンク」「優秀環境装置②」の３つの特集を組ませていただきました。「化学機械」「タンク」では座談会をはじめ、多くの技術・事例について紹介させていただきました。座談会ご出席者、ご執筆者、関係各位には多大なご協力を賜り、誠にありがとうございました。また、「優秀環境装置②」では、去る６月24日に開催しました第40回優秀環境装置表彰式において日本産業機械工業会会長賞を受賞された５件の装置を紹介させていただきました。受賞会社の皆様に心よりご祝福申し上げると共に、特集号へのご寄稿等多大な協力を賜りましたことを深く御礼申し上げます。

◎今月号の伝統工芸品は「燕鎚起銅器」（つばめついきどうき）です。

（歴史）

燕地方の銅器業の始まりは、江戸時代中期に仙台の渡り職人がその技術を伝えたことに始まると言われています。弥彦山間瀬銅鉱から算出した胴を用い、やかん類が生産されていました。明治維新後は各地との技術交流が盛んとなり、彫金技術を含め、美術工芸としての地位を確立しました。この銅器製法が今日の燕市の金属加工業の発展の基盤となりました。

（特徴）

鎚器とは、鎚で打ち起こすという意味です。一枚の銅板（平面）より鎚打ちを繰り返し、器物（立体）に成形します。技術的には、注器類の注ぎ口部まで打ち出すところに集結されます。

（作り方）

銅器を鉄製の当金という道具に引っかけ、鎚で打ち絞り、皿状から筒形に、更に袋形に成形します。その間に銅が硬くなるので火炉に入れて柔らかくします（焼き鈍し）。鎚打ちと焼き鈍しを交互に繰り返すことで形状が完成します。これに彫金等の加飾を施したり、鎚目模様で表面を整えた後「緑青」と「硫酸銅」の合液で煮込んで着色します。

（作り手から一言）

銅器に塩分や酸性のものが不着したまま放置しておきますと、銅の錆（緑青）発生の原因となります。使用後は必ず乾拭きをして収納してください。長年使い込むほど、艶が出て味わいが増していきます。

（主要製造地域）　新潟県／燕市

（指定年月日）　昭和56年６月22日

産業機械
No.770 Nov

平成26年11月13日印刷
平成26年11月20日発行

2014年11月号
発行人／一般社団法人 日本産業機械工業会　中澤　佐市
ホームページアドレス　http://www.jsim.or.jp
発行所・販売所／本部　〒105-0011 東京都港区芝公園３丁目５番８号（機械振興会館４階）
TEL：(03)3434-6821　FAX：(03)3434-4767
販売所／関西支部　〒530-0047 大阪市北区西天満２丁目６番８号（堂ビル２階）
TEL：(06)6363-2080　FAX：(06)6363-3086
編集協力／株式会社 ダイヤ・ピーアール　TEL：(03)6716-5299　FAX：(03)6716-5929
株式会社 アズワン　TEL：(03)3266-0081　FAX：(03)3266-5966
印刷所／株式会社 内外リッチ　TEL：(03)6272-3103　FAX：(03)6272-3108

■本誌は自然環境保護のため再生紙を使用しています。
（工業会会員については会費中に本誌頒価が含まれています）

●無断転載を禁ず

製造事業所の皆様へ

経済産業省

経済産業省では、工業統計調査を平成26年12月31日現在で実施します。本調査は、製造業を営む事業所を対象に、１年間の生産活動に伴う製造品の出荷額、原材料使用額などを調査し、製造業の実態を明らかにすることを目的としています。

本調査は、国の重要な統計調査であり、調査結果は国や地方公共団体の行政施策の重要な基礎資料として使われるほか、大学や民間の研究機関等においても広く利用されています。

調査をお願いする製造事業所には、本年12月中旬から来年１月にかけて統計調査員が調査票を持ってお伺いするか、または国から直接郵送でお届けいたしますので、お忙しい時期とは存じますが、調査にご理解いただきますようよろしくお願いいたします。

なお、皆様からご提出いただく調査票については、統計法に基づき調査内容の秘密は厳守されますので、正確なご記入をお願いします。

平成26年11月20日発行（毎月1回20日発行第770号）
頒価700円（消費税別56円）

あらゆる液体に挑戦する

大同 内転歯車ポンプ

吐出量
Max. 600m³/h
Min. 30cc/min

粘度 Max.
250万mPa·s

DAIDO
INTERNAL
GEAR PUMP

圧　力
Max.4.5MPa

温　度
Max.450℃

N3G8-ECM　フルジャケットタイプ

SEM015V-AF

N10G-CM

N9G-M

大同機械製造株式会社
ホームページ　http://www.daidopmp.co.jp/
本社・工場　〒569-0035 大阪府高槻市深沢町1丁目26番26号　ISO9001認証取得
TEL/072-671-5751㈹　FAX/072-674-4044
東京支店　〒105-0012 東京都港区芝大門1丁目3番9号芝大門第一ビル7階
TEL/03-3433-8784㈹　FAX/03-3433-7590

大同海龍机械（上海）有限公司
ホームページ　http://www.daidohailong.com/
上海外高桥保税区富特北路288号6楼
TEL/021-58668005　FAX/021-58668006